Cornelia Gheorghiu
-profesor emerit-

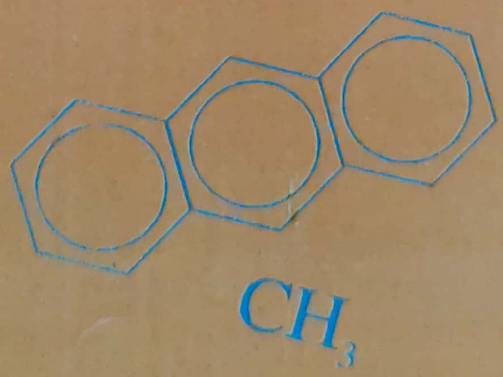
Lia Cojocaru
-profesor gradul I-

~~XIII~~ VIII

CHIMIE ORGANICĂ

SINTEZE - TESTE

pentru examenul de bacalaureat şi concursurile de admitere în învăţământul superior



Editura "MONDAN"

Scanned with OKEN Scanner

Cornelia Gheorghiu
-profesor emerit-

Lia Cojocaru
-profesor gradul I-

XIII VIII

CHIMIE ORGANICĂ

SINTEZE - TESTE
pentru examenul de bacalaureat şi concursurile de admitere în învăţământul superior la:

- Facultatea de MEDICINĂ
- Facultatea de FARMACIE
- Facultatea de STOMATOLOGIE
- Facultatea de MEDICINĂ VETERINARĂ
- Facultatea de ZOOTEHNICE
- Facultatea de BIOLOGIE
- Facultatea de CHIMIE
- Facultatea de FIZICĂ CHIMIE
- Facultatea de CHIMIE INDUSTRIALĂ
- Facultatea de INDUSTRIE ALIMENTARĂ
- Facultatea de GEOLOGIE
- Facultatea de ŞTIINŢELE MEDIULUI

Editura "MONDAN"
BUCUREŞTI - 1995

Scanned with OKEN Scanner

Coperta şi tehnoredactarea computerizată
Aida VIJULIE

CAPITOLELE 1 - 6 au fost elaborate de profesor emerit CORNELIA GHEORGHIU

CAPITOLELE 7 - 12 au fost elaborate de profesor gr. I LIA COJOCARU

EDITURA MONDAN
Aleea Arinii Dornei nr. 10, ap. 28, cod poştal 77533, telefon 631.35.27, BUCUREŞTI

ISBN - 973 - 96297 - 9 - 2

Scanned with OKEN Scanner

CUVÂNT ÎNAINTE

Prezenta lucrare se adresează elevilor de liceu, candidaţilor la examenul de bacalaureat şi concursul de admitere în învăţământul superior, constituind un material documentar pentru studiul reacţiilor chimice în chimia organică.

Respectând cu strictețe programa școlară în vigoare și conținutul manualelor de chimie organică (clasele a X-a și a XII-a) lucrarea este subordonată cerințelor actuale ale examenelor și concursurilor pe care candidații urmează să le susțină.

Prin concepție, conținut și formă de prezentare, lucrarea părăsește stilul tradițional de întocmire a unui material științific auxiliar, încadrându-se mai curând într-o colecție care ar avea ca generic "Să învățăm singuri sistematizarea logică a conceptelor chimiei organice".

Deoarece la concursurile de admitere în învățământul superior, la care proba de chimie este obligatorie, cerințele sunt mult diversificate, am căutat în conținutul lucrării să răspundem la majoritatea tipurilor de subiecte formulate la un număr cât mai mare de facultăți. În acest sens lucrarea este structurată în două părți distincte:

Partea I cuprinde 12 capitole incluzând 12 subiecte teoretice de sinteză care, deşi sunt prezentate schematic, traverseaza intreaga arie a chimiei organice din clasele a X-a şi a XII-a. Aceasta se reflectă şi din trimiterile la paginile respective din manuale, de unde pot fi extrase textele şi exemplele necesare.

Tematica acestor 12 subiecte de sinteză respectă atât cerinţele programelor claselor a X-a şi a XII-a cât şi clasificarea proceselor chimice fundamentale după criteriile tehnologice şi ale mecanismelor de reacţie.

În mod deliberat, în primele patru capitole, subiectele au fost prezentate schematic, doar prin planurile lor, pentru ca prin muncă independentă, fiecare din cei interesaţi să poată elabora sinteza respectivă

Următoarele două subiecte, constituind capitolele 5 şi 6 şi având ca teme "Reacţia de hidroliză", respectiv "Reacţia de oxidare" în chimia organică, au fost prezentate detaliat într-un dublu scop:

- în primul rând pentru a expune cititorului modele de sistematizare a unor reacţii chimice de mare importanţă ştiinţifică şi industrială;
- în al doilea rând pentru a oferi repere de control pentru modul în care au fost elaborate prin muncă independentă, primele patru subiecte.

Fiecare din cele 12 subiecte de sinteză este urmat de câte 65 teste-grilă originale, teste aparţinând celor trei tipuri frecvent folosite la concursurile de admitere în învăţământul superior.

Astfel, primele 25 de teste sunt de tip I şi au un singur răspuns corect, următoarele 25 sunt de tip II şi aparţin întrebărilor cu complement grupat, iar ultimele 15 sunt de tip III şi aparţin chestionarilor cu corelaţie cauză-efect.

Codul după care se soluţionează testele este cuprins în anexa nr.1 de la pagina 288.

Scanned with OKEN Scanner

Partea a II-a a prezentei lucrări cuprinde subiectele date în ultimii ani la diferite facultăţi din diverse centre universitare şi la care proba de chimie organică este obligatorie.

Pentru a da posibilitate candidaţilor să se informeze asupra evoluţiei cerinţelor mereu crescânde ale comisiilor de admitere în învăţământul superior, aceste subiecte sunt prezentate în mod cronologic şi pe centre universitare. În acest mod, fiecare candidat se poate apleca mai mult asupra subiectelor care aparţin facultăţii şi centrului universitar pentru care a optat.

În preocuparea ca această lucrare să fie folositoare şi participanţilor la concursurile şcolare de anvergură, s-au făcut referiri, atât în tratarea subiectelor de sinteză cât şi în unele cerinţe ale testelor, la concepte care depăşesc programa şcolară, dar sunt obligatorii pentru concursurile internaţionale. Aceste concepte sunt identificabile în text, fiind notate cu un asterisc şi cu abreviaţia C.şc.(concurs şcolar).

Considerând că prezenta lucrare poate fi folosită cu bune rezultate şi la clasă de către profesorii de chimie din licee, mulţumim anticipat colegilor noştri, din partea cărora aşteptăm observaţii şi sugestii folositoare.

Bucureşti, 1 februarie. 1995

AUTORII

Scanned with OKEN Scanner

1

REACŢIA DE HALOGENARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. GENERALITĂŢI ASUPRA REACŢIEI DE HALOGENARE

1.1. *Definiţia* reacţiei de halogenare (Manualul cl. XII - pag. 71) V
1.2. *Clasificarea* reacţiilor de halogenare după mecanismul de reacţie:
1.2.1. halogenări prin reacţii de substituţie
1.2.2. halogenări prin reacţii de adiţie
(cl.XII/pag.71) V

2. HALOGENĂRI PRIN REACŢII DE SUBSTITUŢIE:

2.1. *Definiţia* reacţiei de substituţie (cl.XII/pag.63) V
2.2. *Clasificarea* reacţiilor de substituţie în funcţie de natura reactantului şi a atacului efectuat de acesta asupra substratului
2.2.1. substituţii radicalice SR
2.2.2. substituţii electrofile SE
2.2.3. substituţii nucleofile SN
(cl.XII/pag.63) V
2.2.1.1. *Definiţia* şi caracteristicile substituţiei radicalice
(cl.XII/pag.64) V
2.2.1.2. *Substraturile* care pot da reacţii de halogenare prin substituţie radicalica:
- alcani, izoalcani, cicloalcani
- alchene în poziţie alilică
- arene în catenă laterală
- acizi carboxilici în poziţia α
- derivaţi halogenaţi
(cl.XII/pag.72, tab.10) V
2.2.1.3. *Reactanţii*: X· , în care X· poate fi Cl· şi Br·
Reactivitatea halogenilor F>Cl>Br>I
Cazul F_2 şi I_2 (cl.XII/pag.71) V
2.2.1.4. *Mecanismul* reacţiilor de halogenare prin SR
(cl.XII/pag.64) V
- Substituţia radicalica prezentata pe cazul general
(cl.XII/pag.64) V
- Mecanismul halogenării alcanilor (izoalcanilor şi cicloalcanilor) prezentat detaliat pentru:

Scanned with OKEN Scanner

$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[SR]{h\upsilon} CH_3Cl + HCl$ și pentru

(cl.X/pag.26; cl.XII/pag.72-73)

$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow[SR]{h\upsilon} CH_2Cl_2 + HCl$

(cl.XII/pag.73)

2.2.1.5. *Exemple* de reacții de halogenare care au loc prin SR:

- Halogenarea progresivă a CH_4 (cl.X./pag.26; cl.XII/pag.73)
- Halogenarea izobutanului (cl.X/pag.70, tab.5)
- Halogenarea alchenelor în poziție alilică (clorurarea propenei la 500° în scopul obținerii glicerinei) (cl.X/pag.80)
- Halogenarea toluenului, în condiții fotochimice, în catenă laterală (cl.X/pag.65; cl.XII/pag.76)
- Halogenarea acizilor carboxilici în poziția α

  $CH_3\text{-}COOH + Cl_2 \rightarrow$; $CH_3\text{-}CH_2\text{-}COOH + Br_2 \rightarrow$

  (cl.XII./pag.52)
- Halogenarea derivaților halogenați (cl.XII/pag.73)

Atenție! Materiile prime sunt luate în diferite raporturi molare:

$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon}$

$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon}$

$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon}$ (cl X/pag.26)

$C_6H_5\text{-}CH_2Cl + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon}$

$C_6H_5\ CHCl_2 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon}$

(cl.X/pag.65; clXII/pag.81 probl.5)

Pentru toate exemplele date la pct. 2.2.1.5. se vor scrie:

- ecuațiile globale
- condiții de reacție
- denumirea compușilor
- importanța practică și științifică a reacțiilor respective.

2.2.2.1. *Definiția* și *caracteristicile* substituției electrofile: SE

(cl.XII/pag.63-64)

2.2.2.2. *Substraturile* care pot prezenta reacții de halogenare prin substituții electrofile sunt:

- benzenul C_6H_6 (cl.XII/pag.74)
- toluenul $C_6H_5\text{-}CH_3$ (cl.X/pag.62; cl.XII/pag76)
- xilenii $C_6H_4(CH_3)_2$ (cl.XII/pag.80, probl.1)
- fenolii Ar-OH (cl.X/pag.83, probl.3)
- nitrobenzenul $C_6H_5\text{-}NO_2$
- acidul benzoic $C_6H_5\text{-}COOH$

2.2.2.3. *Reactanții*: $X_2(Cl_2, Br_2)$ în prezența AlX_3 sau FeX_3

(cl.XII/pag.74)

Scanned with OKEN Scanner

Atenţie! Reactantul electrofil îl constituie cationul de halogen, format prin interacţia halogen-catalizator.

2.2.2.4. *Mecanismul* reacţiilor de halogenare a arenelor:
- Substituţia electrofilă prezentată pe caz general (cl.XII/pag.63-64) ✓
- Mecanismul halogenării arenelor prezentat detaliat pentru clorurarea:
  - benzenului (cl.XII/pag.74, 81, probl.4) ✓
  - toluenului. (cl.XII/pag.75) ✓

2.2.2.5. *Exemple* de reacţii de halogenare care au loc prin S.E.:
- Clorurarea toluenului cu menţiunea orientării atacului electrofil în poziţiile orto şi para datorită efectului + Is al radicalului metil (cl.X/pag.62,84; cl.XII/pag.75-76) ✓
- Bromurarea şi clorurarea fenolului cu menţiunea măririi reactivităţii nucleului prin efectul +Es al grupării - OH (cl.X/pag.85.probl.13) ✓

Atenţie ! Pentru exemplificările de la punctul 2.2.2.5. se vor scrie
- ecuaţiile globale
- condiţiile de reacţie
- denumirile compuşilor
- importanţa practică şi ştiinţifică a reacţiilor respective

2.2.3.1. *Definiţia şi caracteristicile* substituţiei nucleofile (cl.XII/pag.63) ✓

2.2.3.2. *Substraturile* care pot prezenta reacţii de halogenare prin substituţii nucleofile SN:
- alcooli
- acizi carboxilici
- hidroxiacizi
- aminoacizi

2.2.3.3 *Reactanţii:*
- HX (HCl; HBr; HI)
- PCl_5 şi PCl_3

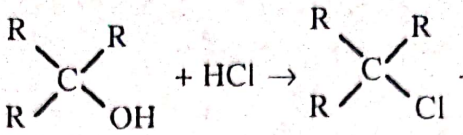
Atenţie ! Reactivitaea hidracizilor este inversă faţă de cea a halogenilor, datorită măririi razei atomice a halogenilor

2.2.3.4. *Mecanismul* reacţiilor de halogenare prin substituţie nucleofilă SN
- substituţia nucleofilă prezentată pe cazuri generale:
- substituţia nucleofilă monomoleculară SN_1
- substituţia nucleofilă dimoleculară SN_2 (cl.XII/pag.63) ✓

2.2.3.5. *Exemple* de reacţii de halogenare care au loc prin SN:
- tratarea alcoolilor cu hidracizi

$$R\text{-}CH_2\text{-}OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} R\text{-}CH_2Cl + HOH$$

Scanned with OKEN Scanner

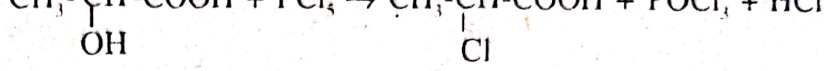


(cl.X/pag78)

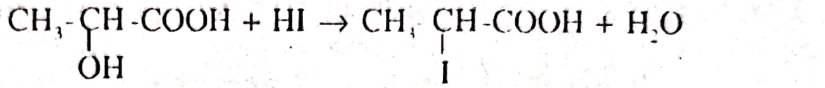
- tratarea alcoolilor cu halogenuri de fosfor

$R\text{-}OH + PCl_5 \rightarrow R\text{-}Cl + POCl_3 + HCl$

- tratarea hidroxiacizilor cu pentaclorură de fosfor

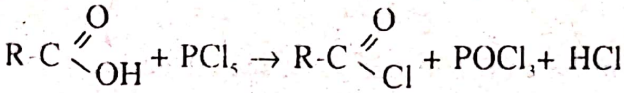


- tratarea hidroxiacizilor cu acidul iodhidric

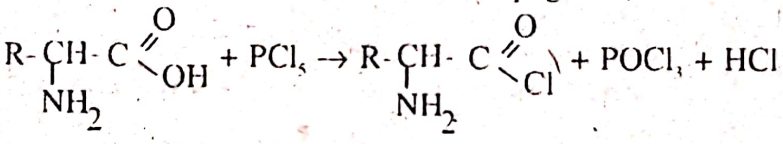


(cl.XII/pag.52)

- tratarea acizilor caboxilici și a aminoacizilor cu pentaclorură de fosfor



(cl.X/pag.105)



(cl.XII/pag.5)

3. HALOGENĂRI PRIN REACŢII DE ADIŢIE

3.1. *Definiția* reacției de adiție (cl.XII/pag.64)

3.2. *Clasificarea* reacțiilor de adiție în funcție de natura reactantului și a atacului efectuat de acesta asupra substratului

3.2.1. adiții radicalice AR - adiții homolitice (cl.XII/pag.65)

3.2.2. adiții electrofile AE - adiții heterolitice

3.2.3. adiții nucleofile AN - adiții heterolitice (cl.XII/pag.65)

3.2.1.1. Definiția, condițiile și caracteristicile adiției radicalice ((cl.XII/pag.66)

3.2.1.2. Substaraturile care pot prezenta reacții de halogenare prin adiții radicalice:

- alchene
- alchine
- diene
- arene

3.2.1.3. *Reactanții:*

- X_2 (Cl_2, sauBr_2) fotochimic sau dizolvați în solvenți nepolari (exp. CCl_4) (cl.X/pag.76)

Scanned with OKEN Scanner

- HBr în prezență de peroxizi (cl.XII/pag.66)

3.2.1.4. *Mecanismul* reacțiilor de AR prezentat pe caz general: (cl.XII/pag.66)

- formarea în sistem a radicalilor sau atomilor liberi (etapa I inițierea)
- homoliza dubletului de electroni π
- succesiunea etapelor printr-un mecanism de reacție înlănțuită (etapa a II-a de propagare)
- anularea caracterului radicalic prin coligări a radicalilor identici sau diferiți (etapa a III-a de întrerupere)

3.2.1.5. *Exemple* de reacții de halogenare care au loc prin AR (cl.XII/pag.66)

- halogenarea fotochimică a alchenelor
- clorurarea acetilenei cu clor dizolvat în solvenți inerți (CCl_4 sau $C_2H_2Cl_4$)
- halogenarea fotochimică a arenelor (cl.XII/pag.81, probl.3)
- adiția peroxidică a hidracizilor, HBr, la alchene (Regula anti-Markovnikov)

Atenție ! Pentru toate exemplificările de la punctul 3.2.1.5. se vor scrie:

- ecuațiile globale
- condițiile de reacție
- denumirea compușilor
- importanța practică și științifică a reacțiilor respective

3.2.2.1. *Definiția*, condițiile și caracteristicile reacțiilor de adiție electrofilă: AE. (cl.XII/pag.65)

3.2.2.2. *Substraturile* care pot prezenta reacții de halogenare prin adiții electrofile: (cl.XII/pag.65)

- alchene (cl.X/pag.36, cl.XII/pag.79)
- diene (cl.X/pag.42)
- alchine (cl.X/pag.49, cl.XII/pag.80, probl.2)
- vinilacetilenă (cl.X/pag.51)
- alcooli nesaturați
- acizi grași lichizi (cl.X/pag.114)
- grăsimi lichide (cl.X/pag.114)

3.2.2.3. *Reactanții:*

- halogeni X_2 (Cl_2; Br_2)
- condiții -interacția cu solvent protic
  -intervenția unui catalizator de tip Lewis
  -ciocnirea cu o moleculă activată a substratului (cl.XII/pag.76)
- hidracizi HX (HCl; HBr; HI)
- acizi hipohalogenoși HOX (cl.XII/pag.53)
- derivați halogenați RX (în prezența AlX_3) (cl.XII/pag.65)

Scanned with OKEN Scanner

3.2.2.4. *Mecanismul* reacţiilor de halogenare prin AE

- Prezentarea mecanismului de adiţie electrofilă pe caz general (cl.XII/pag.53)
- Prezentarea detaliată a mecanismului reacţiilor de halogenare a alchinelor şi a alchenelor:
  - -simetrice - adiţie X_2 şi HX neorientată
  - -asimetrice - adiţie X_2 neorientată (cl.XII/pag.77,79,80)
  - adiţie HX orientată în funcţie de polaritatea substratului (cl.XII/pag.78, 79)
- Mecanismul reacţiei de adiţie a HBr la izobutenă (cl.XII/pag.79)

3.2.2.5. Alte *exemple* de reacţii de halogenare care au loc prin AE

3.2.2.5.1. *La dubla legătură omogenă*

- adiţia Cl_2 la alcoolul alilic şi aplicaţiile reacţiei la obţinerea glicerinei (cl.X/pag.80)
- adiţia HOCl la 2 butenă şi prezentarea izomerilor optici rezultaţi (cl.XII/pag.53)
- adiţia HCl la stiren conform efectelor electronice
- adiţia I_2 sau Br_2 la acizii graşi nesaturaţi şi la grăsimile lichide (indicele de iod sau brom) (cl.X/pag.114)
- adiţia RX [R-(AlX_4)] la alchene (cl.XII/pag.65)

3.2.2.5.2. *La diene* (1, 3 butadienă şi izopren)

- adiţia X_2 în două etape:
  a) adiţia 1-4 cu mutarea dublei legături între C_2-C_3
  b) adiţia X_2 la derivatul dihalogenat nesaturat rezultat anterior (cl.X/pag.42)
- adiţia HX în două etape:
  a) adiţia 1-4 cu mutarea dublei legături
  b) adiţia orientată a HX conform efectelor electronice şi obţinerea derivatului dihalogenat saturat (1, 3 dihalogenoalcan) (cl.X/pag.42)

3.2.2.5.3. *La tripla legătură omogenă*

- adiţia Br_2 la acetilenă (decolorarea apei de brom) (cl.X/pag.49)
- adiţia HCl la acetilenă în două etape:
  a) obţinerea CH_2=CH-Cl
  b) obţinerea CH_3-$CHCl_2$ (cl.X/pag.50)
- adiţia HCl la vinilacetilenă; obţinerea cloroprenului şi importanţa acestuia (cl.X/pag.51)
- adiţia HCl la fenilacetilenă

Scanned with OKEN Scanner

3.2.3.1. *Definiția, condițiile* și *caracteristicile* adiției nucleofile AN (cl.XII/pag.65,66)

3.2.3.2. *Substraturile* care, în sensul cel mai larg, pot prezenta reacții de halogenare prin adiții nucleofile: compușii carbonilici:
- aldehide
- cetone

(cl.XII/pag.72, tab. 10)

3.2.3.3. *Reactanții*:
- HX
- PX_5 și PX_3

3.2.3.4. *Mecanismul* reacțiilor de AN prezentat pe caz general (cl.XII/pag.65-66)
- specific sistemelor nesaturate heterogene
- molecula substratului participă la proces în stare polarizată
- fragmentul nucleofil al reactantului atacă atomul de carbon (etapa I -lentă)
- intermediarul este un anion cu sarcină la heteroatom (mai stabil decât carbocationul care s-ar fi format printr-un atac electrofil)
- atacul nucleofil al intermediarului asupra celuilalt fragment al reactantului (etapa a II-a, rapida)
- formarea produsului final de adiție.

3.2.3.5. *Exemple* de reacții de halogenare care au loc prin AN: (cl. XII/pag.66)

Ecuațiile globale, condițiile de reacție, denumirile compușilor, importanța practică și științifică pentru:
- adiția HX la compușii carbonilici și formarea halohidrinelor (cl.X/pag.96)
- adiția PX_5 și PX_3 la compușii carbonilici și formarea derivaților dihalogenați geminali

4. IMPORTANȚA REACȚIILOR DE HALOGENARE ȘI A PRODUȘILOR REZULTAȚI ÎN URMA ACESTOR REACȚII.

(cl.X/pag.72; cl.XII/pag81,82, ed.92)

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE HALOGENARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Care din ecuaţiile reacţiilor de mai jos este corectă?

   A. $CH_4 + F_2 \xrightarrow{SR} CH_3F + HF$

   B. $H_3C\text{-}CH_3 + F_2 \xrightarrow{h\upsilon} H_3C\text{-}CH_2\text{-}F + HF$

   C. $2CH_3\text{-}CH_2Br + HgF_2 \rightarrow 2CH_3\text{-}CH_2\text{-}F + HgBr_2$

   D. $C_6H_6 + RF \xrightarrow{AlF_3} C_6H_5F + RH$

   E. $CH_3F + F_2 \xrightarrow{SR} CH_2F_2 + HF$

2. Introducerea atomului de clor în molecula unei alchene se poate realiza:

   A. numai prin reacţii de adiţie electrofile;

   B. numai prin reacţii de substituţii electrofile;

   C. numai prin reacţii de adiţie radicalice;

   D. atât prin reacţii de adiţie cât şi prin reacţii de substituţie;

   E. numai pe cale indirectă.

3. Acetilena tratată cu clor gazos conduce la:

   A. 1, 2 dicloretenă (cis şi trans)

   B. 1,1; 2,2 - tetracloretan

   C. o reacţie de adiţie electrofilă

   D. un amestec de derivaţi di şi tetrahalogenaţi

   E. o reacţie violentă în urma căreia se formează acid clorhidric şi cărbune.

4. Clorurarea fotochimică a 2-metil-propanului conduce la un derivat monoclrurat A în proporţie mai mare. A este:

   A. clorură de terţbutil

   B. clorură de izobutil

   C. amestec de clorură de terţbutil şi secbutil

   D. numai clorură de secbutil

   E. 1, 2 diclorpropan

5. Consideraţi că bromurarea fotchimică a ciclopentanului a condus la compusul $C_5H_8Br_2$. Numărul izomerilor de poziţie rezultat este:

   A. 3

   B. 2

   C. 1

   D. 4

   E. 5

6. 1, 2 diclorciclopentan prezintă y izomeri optici. Valoarea lui y este:

   A. 2

   B. 4

   C. 3

   D. 1

Scanned with OKEN Scanner

E. nici unul din răspunsurile anterioare

7. Se dau următorii derivați halogenați: I. R-F; II. R-Cl; III. R-I și IV. R-Br. Reactivitatea acestora descreşte în ordinea:
   A. I>II>III>IV
   B. I>II>IV>III
   C. IV>III>I>II
   D. III>IV>II>I
   E. III>I>II>IV

8. Compoziția în procente de masă a frigenului este:
   A. C - 58,7 %; Cl - 9,9%; F - 31,4%
   B. C - 9,9%; Cl - 58,7%; F - 31,4%
   C. C - 31,4%; Br - 58,7%; F - 9,9%
   D. C - 58,7%; F - 41,3%
   E. nici una din valorile anterioare

9. Teflonul se obține industrial prin:
   A. adiția HF la etenă
   B. adiția F_2 la etilenă
   C. tratarea 1, 2-dibrometanului cu fluorură de mercur
   D. tratarea 1, 2-dicloretenei cu HgF_2
   E. polimerizarea tetrafluoretenei

10. Procentul de masă al clorului în policlorura de vinil are valoarea:
   A. 60%
   B. 65,8%
   C. 86,5%
   D. identică cu cea din clorura de vinil
   E. 68,55%

11. Clorura de metilen, tertaclorura de carbon și 1,2-dicloretanul au drept proprietate comună:
   A. sunt substanțe gazoase
   B. sunt substanțe solide
   C. sunt folosite ca solvenți
   D. se obțin concomitent la clorurarea fotochimică a metanului
   E. au același punct de fierbere

12. Compusul monohalogenat alifatic cu NE=0 este:
   A. iodura de izopropil
   B. clorura de alil
   C. bromura de benzil
   D. clorura de vinil
   E. freonul 12

13. Compusul polihalogenat alifatic, cu catena nesaturată este:
   A. cloroprenul
   B. nairitul
   C. clorbenzenul
   D. hexaclorciclohexanul

Scanned with OKEN Scanner

E. hexaclorbenzenul

14. Compusul macromolecular policlorurat cu catenă saturată este:
A. policloroprenul
B. neoprenul
C. lindanul
D. gutaperca
E. policlorura de vinil

15. Numărul minim de atomi de carbon al unui derivat halogenat care poate prezenta izomerie de poziție a halogenului este:
A. 1
B. 3
C. 2
D. 4
E. nici una din valorile anterioare

16. Propina tratată cu exces de HI conduce la:
A. 2 - iod, 1-propenă
B. 1, 1-diiod propan
C. iodură de alil
D. 2, 2 diiod propan
E. reacția nu poate avea loc

17. Hidroliza compușilor diclorurați izomeri $CH_3-CH_2-CHCl_2$ și a $CH_3-CCl_2-CH_3$ se deosebește prin:
A. condițiile de reacție
B. produșii de reacție
C. mediul de reacție
D. catalizatorii utilizați
E. nu există deosebiri între cele două reacții

18. Un amestec de clorură de benzil și clorura de benziliden cu compoziția procentuală 38,88% clorură de benziliden, conține 34,30% clor. Raportul molar al amestecului dat este:
A. 2:1
B. 1:2
C. 1,5:1
D. 1:1,5
E. 3:2

19. 1680m^3 acetilenă cu 80% puritate reacționează cu acid clorhidric cu un randament de 75%. Cantitatea de clorură de vinil obținută este:
A. 60 kmoli = 3750 kg
B. 45 kmoli = 3750 kg
C. 75 kmoli = 4687,5 kg
D. 60 kmoli = 4687,5 kg
E. 45 kmoli = 2812,5 kg

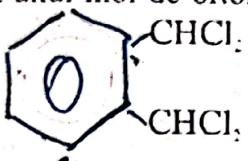
20. Cantitatea de acid clorhidric utilizată în reacția de la problema anterioară este:
A. 1290 kg

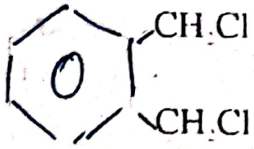
Scanned with OKEN Scanner

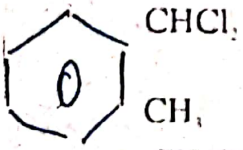
B. 3109 kg
C. 1642,5 kg
D. 2190 kg
E. 2190 l

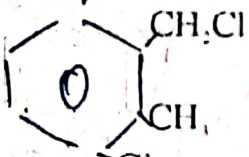
21. Din clorurarea metaxilenului, la întuneric în prezența de clorură ferică, în raport molar 1:1 rezultă:
A. numai 2 clor metaxilen
B. numai 4 clor metaxilen
C. amestec de 2 clor și 4 clor metaxilen
D. 3 clor ortoxilen
E. 4 clor ortoxilen

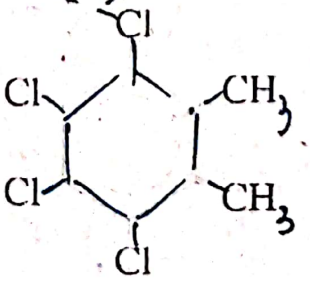
22. Clorurarea unui mol de ortoxilen la lumină cu 4 moli de clor conduce la

A. 

B. 

C. 

D. 

E. 

23. Cantitatea de produs rezultat în urma reacției de la itemul 22 care a avut loc cu η =80 % este:
A. 1 mol =244 g
B. 0,80 moli = 195,2 g
C. 1 mol = 173 g
D. 0,80 moli = 138,4 g
E. 2 moli = 346 g

24. Un amestec de triclormetan și tetraclormetan cuprinde un procent de masă de 90,048% clor. Compoziția amestecului în procente de masă și în moli este:
A. 30% triclormetan și 70% tetraclormetan - 3 moli tetraclormetan și un mol triclormetan

Scanned with OKEN Scanner

B. 15% triclormetan și 85% tetraclormetan - 1,5 moli tetraclormetan și 0,5 moli triclormetan

C. 25% triclormetan și 75% tetraclormetan - 1,75 moli tetraclormetan și 0,75 moli triclormetan

D. 40% triclormetan și 60% tetraclormetan - 3,25 moli tetraclormetan și 0,85 moli triclormetan

E. 70% triclormetan și 30% tetraclormetan - 1 mol tetraclormetan și 3 moli triclormetan

25. 10,9 g bromură de etil reacționează cu magneziu, în mediu de eter anhidru și formează o substanță A care ulterior supusă hidrolizei dezvoltă un gaz B. Volumul ocupat de gazul B la 27°C și 3 atmosfere este:

A. 2,24 l gaz B

B. 0.746 l gaz B

C. 0,82 l gaz B

D. 1,64 l gaz B

E. altă valoare

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Complexitatea reacției de halogenare se datorează:
   a) naturii diferite a celor patru halogeni
   b) faptului că poate fi realizată prin toate cele patru tipuri de reacții (substituție, adiție, eliminare, și transpoziție)
   c) diversității căilor practice de lucru
   d) modului special de introducere a fluorului în molecula unui compus organic

2. Introducerea fluorului în molecula unui compus organic se realizează prin:
   a) tratarea directă a compusului cu fluor gazos
   b) numai pe căi indirecte
   c) numai prin substituția unui atom de hidrogen cu fluor
   d) substituirea unui atom de halogen (Cl sau Br) dintr-o halogenură organică cu atomul de fluor dintr-o fluorură minerală

3. Reacțiile halogenilor (Cl_2 și Br_2) și a hidracizilor (HCl, HBr și HI) cu hidrocarburi aciclice nesaturate aparțin:
   a) reacțiilor de halogenare
   b) proceselor de introducere a unuia sau mai multor atomi de halogeni în molecula hidrocarburii
   c) reacțiilor de adiție
   d) numai reacțiilor de adiție electrofilă

4. Alcoolii se pot transforma în derivați halogenați în urma reacțiilor:
   a) de substituție nucleofilă cu HX (HCl; HBr, HI; HF)
   b) de substituție electrofilă cu HCl; HBr; HI
   c) de adiție a pentahalogenurilor de fosfor PX_5

Scanned with OKEN Scanner

d) de substituție nucleofilă atât cu hidracizi (HCl; HBr; HI) cât și cu PX_5 (PCl_5; PBr_5 și PI_5)

5. Hidracizii (HCl și HBr) se adiționează la alchene printr-un mecanism:
   a) de adiții nucleofile, AN
   b) numai prin adiții electrofile, AE
   c) numai prin adiții radicalice, AR
   d) atât prin AE cât și prin AR

6. Arenele mononucleare pot da reacții de halogenare cu X_2 (Cl_2 sau Br_2) prin procese de:
   a) substituții electrofile
   b) substituții radicalice
   c) adiții radicalice
   d) adiții nucleofile

7. Obținerea cloroformului, în urma tratării metanului cu clor are loc:
   a) printr-un mecanism de substituție radicalică
   b) la un raport molar CH_4: Cl_2 de 3:1
   c) printr-o reacție de halogenare a unui derivat halogenat
   d) printr-o reacție de coligare a radicalului $\cdot CH_2Cl$ cu un atom de clor

8. Afirmațiile corecte referitoare la adiția acidului clorhidric la etenă sunt:
   a) reacția este exotermă
   b) procesul este catalizat de clorura de aluminiu
   c) etena utilizată în procesul industrial este perfect uscată
   d) acidul clorhidric nu cuprinde urme de apă

9. Adiția acidului clorhidric la etină, în scopul obținerii clorurii de vinil trebuie să respecte următoarele condiții:
   a) să se producă la temperatură ce nu depășește 25°C
   b) să aibă loc în prezența clorurii de mercur, $HgCl_2$ depusă pe cărbune activ
   c) să se folosească clorura de aluminiu anhidră drept catalizator
   d) să se desfășoare la temperaturi de 120°-170°C

10. Prin clorurarea catalitică a ortoxilenului rezultă:
   a) numai 1, 2 - dimetil, 3 clorbenzen
   b) numai 1,2 - dimetil, 4 - clorbenzen
   c) 1, 3 dimetil, 2 - clorbenzen
   d) amestec de 1, 2 dimetil, 3 - clorbenzen și 1, 2 dimetil, 4 - clorbenzen

11. Se dă schema:

$$A \underset{+HBr\ exces}{\overset{KOH\ alcoolic}{\rightleftarrows}} C \quad (C_6H_{10})$$

Ce structură trebuie să corespundă hidrocarburii C pentru a se respecta schema dată
   a) terțbutilacetilenă
   b) 1 - hexină
   c) 3, 3 - dimetil, 1 - butină
   d) 2 hexină

Scanned with OKEN Scanner

12. În industrie, hexaclorciclohexanul se obține:
   a) printr-o adiție radicalică a clorului la benzen
   b) prin clorurarea fotochimică a benzenului, în fază lichidă
   c) prin clorurarea benzenului în prezența radiațiilor produse la lămpi de cuarț, cu vapori de mercur
   d) prin halogenarea benzenului la temperaturi ce depășesc 30°C

13. La barbotarea acetilenei în soluție apoasă 5% Br_2 se separă, în final:
   a) numai trans 1, 2-dibrometenă
   b) un derivat tetrabromurat, cu densitate mai mare decât restul soluției
   c) numai cis 1, 2 - dibrometenă
   d) 1, 1, 2, 2 - tetrabrometan

14. Adiția bromului la etenă:
   a) se realizează prin barbotarea etenei în soluție apoasă de brom
   b) se recunoaște după decolorarea apei de brom
   c) are drept produs final de reacție 1, 2 dibrometanul
   d) se desfășoară în condiții normale de temperatură și presiune.

15. Alegeți afirmațiile corecte referitoare la bromurarea hidrocarburilor aromatice:
   a) bromurarea benzenului cu soluție de brom în CCl_4 în absența catalizatorului nu are loc nici la rece, nici la cald
   b) bromurarea toluenului în condițiile de la punctul a) se desfășoara la rece cu viteză mică, iar la cald cu viteza apreciabilă
   c) în absența catalizatorului (pilitură de fier)bromurarea poate avea loc doar în catenă laterală
   d) atât benzenul cât și toluenul pot decolora soluția de brom în CCl_4 atât la rece cât și la cald

16. Bromura de benzil magneziu:
   a) are formula C_6H_5-CH_2MgBr
   b) are formula C_6H_5-MgBr
   c) cuprinde numai legături covalente
   d) cuprinde o legătură ionică între carbon și magneziu

17. O hidrocarbură aromatică cu 8,7% H este supusă transformărilor din schema de mai jos:

$$Ar\text{-}H + Cl_2 \xrightarrow[S.R.]{h\upsilon} A \xrightarrow[\eta = 75\%]{+\ HOH} B$$

Hidrocarbura aromatică este:
   a) benzenul
   b) metilbenzenul
   c) ortoxilenul
   d) toluenul

18. Compusul organic A din schema itemului 17, conține 28,06% Cl. A este:
   a) clorura de benzidilen
   b) fenilclormetanul
   c) diclorfenilmetanul
   d) clorura de benzil

Scanned with OKEN Scanner

19. Cantitatea de clor utilizată pentru prepararea a 379,5 g substanță A este egala cu:
   a) 3 moli Cl_2
   b) 126,5 g Cl_2
   c) 213 g Cl_2
   d) 2 moli Cl_2

20. Substanta B obținută în urma hidrolizei substanței A (vezi itemul17), se numește:
   a) aldehidă benzoică
   b) fenilmetanol
   c) fenilmetanal
   d) alcool benzilic

21. Cantitatea de produs B rezultată în urma hidrolizei precedente are valoarea:
   a) 2,25 *moli B*
   b) 3 *moli B*
   c) 243 *g B*
   d) 324 g B

22. Mecanismul reacției de hidroliză a lui A → B este
   a) $S.N_2$ în mediu neutru
   b) $S.N_2$ în mediu acid
   c) S.E
   d) $S.N_1$

23. Lindanul este:
   a) un insecticid puternic
   b) gamexanul
   c) izomerul γ al hexaclorciclohexanului
   d) unul din cei 5 stereoizomeri geometrici ai hexaclorciclohexanului

24. Din punct de vedere structural acidul α brompropionic și acidul 2, 3 dibromsuccinic prezintă următoarele asemanari:
   a) au o pereche de izomeri optic activi
   b) la atomii de carbon asimetrici au câte 1 atom de H, 1 atom de Br și o grupare carboxil
   c) sunt funcții mixte
   d) au substituenți identici la atomii de carbon asimetrici

25. Substanța 1-fluor, 1-brompropena prezinta:
   a) izomerie etilenică de tip cis - trans
   b) izomerie cu deosebiri de configurație
   c) izomerie optică
   d) izomerie geometrică de tip zusammen Z - entgegen E

Scanned with OKEN Scanner

TESTE DE TIP III (cu relaţie cauză - efect)

1. Clorul dizolvat în CCl_4 se adiţionează la acetilenă după un mecanism de AR pentru că molecula de halogen într-un solvent nepolar suferă o scindare homolitică
2. Adiţia HBr la propenă, în prezenţa peroxizilor are loc după acelaşi mecanism cu adiţia HCl în absenţa peroxizilor, deoarece în ambele cazuri scindarea hidracizilor se efectuează în acelaşi mod
3. Fluorul şi iodul nu pot fi folosiţi în halogenarea alcanilor prin reacţii directe de substituţie radicalică, datorită electronegativităţii, prea mare la iod şi prea mică la fluor
4. În condiţii fotochimice sau termice moleculă de clor, Cl_2, se scindează heterolitic, deoarece atomii liberi de clor au o reactivitate mult mai mare decât molecula de clor
5. Derivatul diclorurat $C_4H_8Cl_2$ cu catenă liniară poate prezenta 6 izomeri de poziţie pentru că substanţa are toţi atomii de carbon hibridizaţi sp^3
6. Compusul 2, 3-diclorbutan are 4 stereoizomeri, deoarece cuprinde în molecula sa 2 atomi de carbon asimetrici
7. Nomenclatura veche considera compusul halogenat ca o halogenură a radicalului, deoarece se accepta ideea că RX provin din HX prin substituirea atomului de H cu un radical hidrocarbonat
8. Monoclormetanul, cunoscut şi sub numele de kelen, este utilizat numai ca agent de alchilare deoarece radicalul etil nu poate fi intodus într-o molecula de compus organic decât în prezenţa $AlCl_3$ (acid Lewis)
9. Tetraetil - plumbul se obţine din clorura de etil pentru că plumbul este un metal constant tetravalent
10. Adiţia clorului la etenă poate conduce uneori şi la tetracloretan deoarece la creşterea temperaturii pe lângă adiţie se poate produce, în continuare o reacţie de substituţie
11. La temperaturi ridicate dicloretanul poate suferi procesul de dehidroclorurare parţială, deoarece clorura de vinil formată prezintă un efect +Es la atomul de clor, care se dezactiveaza
12. Bromurarea benzenului în prezenţa $AlBr_3$ anhidră se desfăşoară mai greu decât bromurarea toluenului în aceleaşi condiţii, pentru că metilbenzenul are nucleul aromatic dezactivat prin efectul +Is
13. Clorurarea benzenului prin substituţie electrofilă conduce la un amestec de 5 stereoizomeri geometrici ai hexaclorciclohexanului pentru că substituţia electrofilă este o reacţie caracteristica îndeosebi sistemelor aromatice
14. Clorura de metil este un bun agent frigorific pentru că în compoziţia sa cuprinde 70,297% clor (procente de masă)
15. Compuşii organici în a căror compoziţie intră şi atomii de halogeni pot participa atât la reacţii de adiţie cât şi la reacţii de substituţie şi eliminare, deoarece moleculele lor au întotdeauna un moment de dipol pronunţat datorită efectului -Is.

Scanned with OKEN Scanner

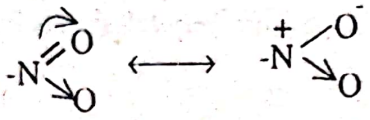
2

REACŢIA DE NITRARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. GENERALITĂŢI ASUPRA REACŢIEI DE NITRARE

1.1. *Definiţia* reacţiei de nitrare → grupa $-NO_2$ (XII/81)

1.2. *Structura* şi caracteristicile grupării nitro ($-NO_2$)



- efecte: -Is;-Es puternice (XII/37;41)
- măreşte aciditatea şi micşorează bazicitatea (XII/43-probl.5)
- labilizează legătura C-Cl existentă pe ciclul aromatic
- stabilizează ionul de diazoniu (XII/95-probl.4)

- dezactivează ciclul aromatic, deci defavorizează reacţiile SE(XII/40)

2. CLASIFICAREA REACŢIEI DE NITRARE DUPĂ MECANISMUL DE REACŢIE:

2.1 *Nitrarea prin reacţii de substituţie* (XII/63)

2.2. *Nitrarea prin reacţii de adiţie* (XII/66)

2.1.1. Nitrarea prin reacţii de substituţie

2.1.2. Definiţia reacţiei de substituţie (XII/63)

2.1.3. Clasificarea reacţiei de substituţie în funcţie de natura reactantului şi al atacului efectuat de acesta asupra substratului (XII/63)

- substituţie electrofilă SE
- substituţie radicalică SR
- substituţie nucleofilă SN

Scanned with OKEN Scanner

3. REACŢII DE NITRARE REALIZATE PRIN SUBSTITUŢIE ELECTROFILĂ (XII/63; 64)

3.1. *Definiţia* reacţiei SE (XII/63)

3.2. *Substraturile* care pot prezenta reacţii de nitrare prin SE (X/61; 64, XII/81; 84)
- arene (Ar-H)
- compuşi aromatici (Ar-X, Ar-OH, $ArNH_2$, Ar-COOH, Ar-CH=O, etc.) (XII/82)

3.3. *Reactanţii* folosiţi:
- HNO_3, soluţii de diferite concentraţii
- amestec nitrant (sulfonitric) $HNO_3+H_2SO_4$ (XII/110-probl.3)

3.4. *Mecanismul* reacţiei de nitrare prin SE (XII/64)
- mecanism SE redat prin mecanismul general Ar-H+E^+ (E^+=reactant electrofil)

3.5. *Condiţiile* reacţiei de nitrare (XII/82)

3.5.1. în cazul compuşilor aromatici activaţi prin efectul +Es (amine, fenoli, eteri) se foloseşte soluţie de HNO_3 15-60%

3.5.2. în cazul C_6H_6: amestecul nitrant (HNO_3 + H_2SO_4)

3.5.3. excesul de HNO_3 şi temperatura de reacţie (0°-100°C) creşte în funcţie de dezactivarea ciclului aromatic datorită grupelor: $-NO_2$; $-SO_3H$; -COOH; (XII/82)

3.5.4. pentru a obţine polinitroderivaţi se adaugă în amestecul nitrant compusul aromatic, pentru a realiza excesul de HNO_3

3.5.5. substanţele solide aromatice se predizolvă în H_2SO_4 şi apoi se adaugă amestec nitrant sau numai HNO_3

3.6. *Exemple* de reacţii de nitrare care au loc prin SE

3.6.1. mononitrarea benzenului → nitrobenzen (l)
- folosit ca: solvent, obţinerea anilinei, hidrazobenzen, fenilhidroxilamină, benzidină, p-aminofenol (vezi anexa nr. 3)
- $t^0f=30^0C$, exces de 1% HNO_3
- (X/61, XII/82)

3.6.2. dinitrarea benzenului → meta-dinitrobenzen (s) (X/91-probl.4, XII/83-probl.1 şi 3)
$t^0f=100^0C$, exces de 10-12% HNO_3(XII/82)

3.6.3. nitrarea toluenului
- mononitrarea conduce la amestec de 60% izomer orto (l), 35% izomer para (l) şi 5% meta (s), folosiţi la obţinerea toluidinelor, acizilor nitrobenzoici (XII/83/probl.5)
- $t^0f=20^0C$

3.6.4. nitrarea fenolului
- mononitrarea conduce la un amestec de izomeri: 55% orto (s), 44% para (s) şi 1% meta.
- Se foloseşte soluţie de HNO_3 concentraţie 60%

Scanned with OKEN Scanner

3.6.5. nitrarea naftalinei → α nitroderivați (s) . Are loc cu predizolvarea în H_2SO_4 și tratarea cu amestec nitrant (X/64)
- dinitrarea conduce la izomerii 1, 5 și 1, 8 dinitroderivați

Atenție! Compusul β nitronaftalină se obține prin metode indirecte (săruri de diazoniu)

3.6.6. nitrarea acidului benzoic → amestec de: 80% izomer meta; 19% izomer orto și 1% izomer para (XII/40)

3.6.7. nitrarea aminelor indirect după protejarea grupării amino prin acilare (X/91-probl.4)
Anilină → amestec 10% izomer orto și 90% izomer para

3.6.8. nitrarea antrachinonei → 1-nitroantrachinonă și 1,5-dinitro-antrachinonă

3.6.9. nitrarea clorbenzenului → amestec de 30% izomer orto, 69% izomer para și 1% izomer meta

4. NITRAREA PRIN SR

4.1. *Definiția* reacției SR (XII/64) V

4.2. *Substraturile* care pot prezenta reacții de nitrare prin SR:
- alcani (C_1-C_5)
- alchilbenzeni

4.3. *Reactanții* folosiți: soluție HNO_3 10-20%; t^0=120^{0}C

Atenție! HNO_3 este oxidant și scindează legăturile C-C, deci se obțin amestecuri de nitroderivați.

4.4. *Exemple* de reacții de nitrare prin SR

4.4.1. nitrarea CH_4 → nitrometan (l), solvent (XII/64) V

4.4.2. nitrarea C_3H_8 → amestec de 4 compuși

4.4.3. nitrarea C_6H_5-CH_3 → fenilnitrometan

5. NITRAREA PRIN REACȚII SN

5.1. *Definiția* reacției SN(XII/63)

5.2. *Substraturile* care pot da reacții de nitrare prin SN(XII/63)
- derivați halogenați (*C.șc.)
- compuși hidroxilici (*C.șc.)
- săruri de diazoniu (*C.șc.)

5.3. Reactanți folosiți:
- amestec sulfonitric
- HNO_3
- $AgNO_2$, $NaNO_2$

5.4. *Mecanismul* general al reacției SN
SN_1 și SN_2 (XII/63)

5.5. *Obținerea de nitroalcani din derivați halogenați reactivi*, primari:

Scanned with OKEN Scanner

$R\text{-}I + AgNO_2 \rightarrow R\text{-}NO_2 + AgI$ (*C.șc.)

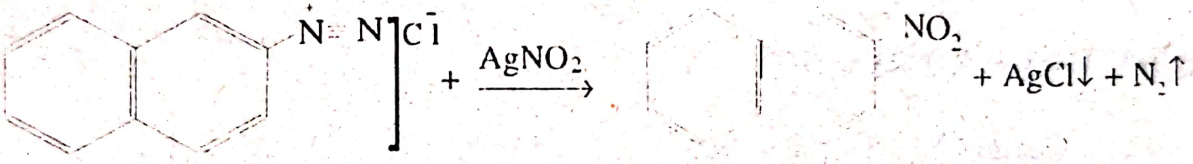
Atenție! Se formează $R\text{-}NO_2$ în amestec cu R-O-N=O (nitriți de alchil) care dau produși diferiți la reacția de reducere

5.5.1. nitrarea glicerinei → trinitrat de glicerină sau impropriu denumit trinitroglicerină T.N.G. (l) (X/81,85-probl.10)

5.5.2. nitrarea celulozei cu amestec nitrant (XII/20, 21)

- nitroceluloza cu procent mare de azot (12,5-13,5%) conduce la pulbere fără fum (fulmicoton) (XII/22)
- nitroceluloza cu procent de azot 10-11% (coloxilină).
  Coloxilină + acetonă = colodiu (XII/22)
  colodiu + soluție alcoolică de camfor = celuloid (*C.șc.)

5.5.3. substituirea grupării "azo" cu gruparea $-NO_2$ (*.C.șc)



6. NITRAREA PRIN REACȚII DE ADIȚIE

6.1. Alchenele pot adiționa NO_2 sau N_2O_4 formând dinitroderivați (*C.șc.)

6.2. Mecanismul reacției este AR

6.3. Exemplu: $R\text{-}CH{=}CH_2 + 2NO_2 \rightarrow R\text{-}\underset{NO_2}{CH} - \underset{NO_2}{CH_2}$ (*.C.șc.)

7. IMPORTANȚA INDUSTRIALĂ, PRACTICĂ, ȘTIINȚIFICĂ ȘI DE LABORATOR A REACȚIEI DE NITRARE ȘI A PRODUȘILOR REZULTAȚI

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE NITRARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Din 1,4 moli acid azotic şi 0,5 moli benzen s-au obţinut 0,4 moli meta-dinitrobenzen.Randamentul reacţiei este :
   A. 50%;
   B. 40%;
   C. 80%;
   D. 25%;
   E. 40%.
2. Se mononitrează total un kilomol de benzen cu 300kg amestec nitrant ce conţine 32% HNO_3 şi 60% H_2SO_4. Acidul rezidual va avea o concentraţie procentuală de H_2SO_4 egală cu:
   A. 25,316%;
   B. 23,53%;
   C. 70,588%;
   D. 76%;
   E. 12,94%.
3. Prin nitrarea naftalinei se obţine un amestec ce conţine 10 kmoli derivat mononitrat, 2 Kmoli de derivat dinitrat şi 3 kmoli de hidrocarbură nereacţionata. Conversia totală este:
   A. 33,3%;
   B. 80%;
   C. 66,6%;
   D. 13,33%;
   E. 40%.
4. O cantitate de 6,4 g naftalină reactioneaza cu amestec nitrant cu 20% HNO3 până la un derivat dinitrat X , astfel că în soluţia finală acidul rezidual mai conţine 2% HNO_3 nereacţionat. Masa amestecului nitrant este:
   A. 31,5 g;
   B. 34,5 g;
   C. 30,5 g;
   D. 3,45 g;
   E. 3,25 g.
5. Prin nitrarea directă a benzenului se obţine un derivat X ce consuma 173,700 C pentru reducerea electrochimică totală a 21,3 g din derivatul X. Nitroderivatul X este:
   A. nitrobenzen;
   B. 1,3 dinitrobenzen :
   C. 1,2,3 trinitrobenzen ;
   D. 1,2,4 trinitrobenzen ;
   E. 1,3,5 trinitrobenzen.

Scanned with OKEN Scanner

6. Ordinea crescătoare a vitezei de nitrare pentru compușii de mai jos este corectă: toluen (I), nitrobenzen (II), benzen (III), fenol(IV), acid benzoic (V), fenoxid de Na (VI)

A. I>II>III>V>IV>VI
B. IV>VI>I>III>V>II
C. II<V<III<I<IV<VI
D. IV>I>VI>III>V>II
E. V<II<III<VI<I<IV.

7. Dacă X este monoamina aromatică ce conține 15,05% azot, substanța T din șirul de transformări de mai jos este izomerul a cărui bazicitate comparativ cu X este:

$$X \xrightarrow[\text{timp}\quad\text{scurt}]{+H_2SO_4\ \text{rece}} Y \xrightarrow[-H_2O]{HNO_3/H_2SO_4} Z \xrightarrow[-Na_2SO_4]{+\ NaOH} T$$

A. mai mare;
B. mai mică;
C. foarte mică;
D. nu are caracter bazic;
E. nu are loc reacția.

8. Se nitrează fenol cu soluție de HNO_3 20% și se formează un amestec ce conține 27,8% derivat orto și 41,7% derivat para (procente masice) și fenol nereacționat. Masa de fenol care a participat la reacție dacă se obține 200 kg de masă de reacție organică este:

A. 77,5 kg;
B. 155 kg :
C. 94 kg;
D. 180 kg;
E. 163 kg.

9. Pentru a obține β -nitronaftalina (G) se poate folosi următorul șir de transformări:

$$C_{10}H_8 \xrightarrow[t^o=180^oC]{H_2SO_4} A \xrightarrow[-H_2O]{+NaOH} B \xrightarrow[t^oC]{+\ NaOH} D \xrightarrow[-H_2O]{(NH_4)HSO_3} E\ (C_{10}H_9N)$$

$$E \xrightarrow[-H_2O]{HNO_2/HCl} F \xrightarrow[AgCl]{AgNO_2} G$$

Substanța E are comparativ cu izomerul său de poziție E' un caracter bazic:

A. mai mare;
B. mai mic:
C. nu are caracter bazic;
D. nu se poate preciza;
E. același caracter bazic.

10. Substanța X cu M=89 conține 40,45% C, 7,86% hidrogen și la analiza prin mineralizare a 0,1 moli X sunt necesari 400 cm^3 soluție $FeCl_3$ N/6 pentru apariția coloratiei specifice. Dacă compusul X este lichid, insolubil în apă și este

izomerul cu punctul de fierbere cel mai mic, despre substanța X sunt corecte afirmațiile:

A. reacționează cu azotit de sodiu și acid clorhidric;
B. reacționează cu bicarbonat de sodiu:
C. prezintă două grupări funcționale;
D. prezintă o grupare funcțională cu efect (-Is);
E. este un derivat primar.

11. Masa de acid azotic necesară pentru a obține o celuloză cu 10% azot (folosită pentru emailuri), dacă s-au nitrat 16,2 kg celuloză, este:

A. 107,43 kg;
B. 189 kg;
C. 18,9 kg;
D. 10,7 kg;
E. 12,4 kg.

12. Aciditatea compușilor de mai jos este corect prezentată:

A. acid picric>fenol>p-nitrofenol>acid o- nitrobenzoic>acid p-nitrobenzoic;
B. o -nitrofenol < p -nitrofenol < acid benzoic < acid p nitrobenzoic
C. p -nitrofenol > m -nitrofenol > o -nitrofenol;
D. acid nitrozoacetic > acid nitroacetic > alanină > acid metoxiacetic;
E. 2,4 -dinitrofenol> o -nitrofenol>glicocol>clorhidratul glicocolului.

13. Bazicitatea cea mai mare pentru compusul $C_6H_6N_2O$ o prezintă izomerul:

A. orto;
B. meta;
C. para;
D. meta și para;
E. nu prezintă bazicitate.

14. Un compus organic X conține 33,8% C, 1,4% hidrogen și 19,7% azot și nu se poate clorura catalitic. Compusul X are grupele funcționale în pozițiile:

A. 1, 3;
B. 1, 2, 5;
C. 1, 3, 5;
D. 1, 2, 4;
E. 1, 4.

15. Se nitrează cel mai greu compusul:

A. acetanilida;
B. nitrobenzenul;
C. 1,4 -dinitronaftalina;
D. 2,4 -dinitronaftalina;
E. dinitrobenzenul.

16. Conținutul maxim de azot al trinitratului de celuloză este:

A. 14,14% azot;
B. 12,3% azot;
C. 17,3% azot;

Scanned with OKEN Scanner

D. 10% azot;
E. 11,5% azot.

17. Este corectă proporția de izomer meta obținută la nitrarea următorilor compuși:
I. fluorură de benzil
II. clorură de benzil
III. fenilnitrometan
IV. nitrobenzen

A. I > IV > III > II;
B. I > III > IV > II;
C. IV > III > I > II;
D. IV > I > III > II;
E. nici un caz.

18. Cantitatea de amestec nitrant format prin amestecarea unei soluții de HNO_3 de concentrație 63% și a unei soluții de H_2SO_4 de concentrație 98%, necesară transformării totale a 9,2 kg glicerină până la derivatul trinitrat, dacă raportul molar $HNO_3:H_2SO_4 = 1:3$, iar HNO_3 se consumă integral, este:
A. 107,1 kg;
B. 120 kg;
C. 100 kg;
D. 60 kg;
E. 112,5 kg.

19. Dacă se dinitrează naftalina, compusul obținut în cantitatea cea mai mare are grupele funcționale în pozițiile:
A. 1,2;
B. 1,3;
C. 1,4;
D. 1,5;
E. 1,7.

20. Se prepară direct 42,6 kg trinitrobenzen folosind un amestec sulfonitric ce conține 35% HNO_3 și 60% H_2SO_4. Dacă în amestecul nitrant se folosește un exces de 10% HNO_3 față de cel stoechiometric necesar, masa soluției de H_2SO_4 98%, utilizată la obținerea amestecului nitrant, este:
A. 71,28 kg;
B. 72,73 kg;
C. 118,8 kg;
D. 27,73 kg;
E. 70,73 kg.

21. Un amestec gazos de etan și propan cu volumul V se nitrează la t°C, cu o soluție de HNO_3 de concentrație 20%. Amestecul conține a% etan și conversia etanului în mononitroderivat este X%. Dacă și conversia propanului este tot X% și nu se obțin alți produși nitrați, masa soluției de acid azotic consumată va fi:
A. $\frac{63V \cdot X}{20 \cdot 22,4}$;
B. $\frac{63V \cdot X}{100}$;

Scanned with OKEN Scanner

C. $63X\left(\frac{100V-Va}{100}\right)$;

D. $\frac{63X(V-Va)}{100}$;

E. alt rezultat.

22. Un amestec gazos de etan și propan cu volumul V se nitrează la temperatură cu o soluție de HNO_3 de concentrație 20%. Amestecul conține a% etan și conversia etanului în mononitroderivat este x%, iar conversia propanului este y%. Masa soluției de HNO_3 consumată va fi:

A. $\frac{63Va(x+y)}{208}$;

B. $3,15V \cdot y + 63V \cdot a(x+y)$;

C. $\frac{3,15V}{22,4}\left(y + \frac{ax}{100} - \frac{ay}{100}\right)$;

D. $\frac{63}{200}\left(y + \frac{ax-ay}{100}\right)$;

E. $\frac{6,3a(x+y)+630}{50}$.

23. Se obține cel mai mare procent de p -nitroderivat la nitrarea compușilor:

A. toluen;

B. clorbenzen;

C. terțbutilbenzen;

D. fenol;

E. acid benzoic.

24. Se nitrează polistirenul și se determină un procent de 3,0368% azot. Raportul molar între ciclurile benzenice nitrate și cele nesubstituite este:

A. 1:3;

B. 3:1;

C. 2:1;

D. 4:1;

E. 1:4.

Observație: Nu sunt reacții secundare.

25. Se obține industrial 4 -nitroanilină prin nitrarea acetanilidei cu amestec nitrant. Dacă raportul molar al derivaților para : orto este 8:1, masa de compus 4 - nitroanilină obținută dintr-o tonă de acetanilidă, la un randament total $\eta = 94,5\%$, este:

A. 1104 kg;

B. 1080 kg;

C. 840 kg;

D. 858,66 kg;

E. 1145,66 kg.

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Reacția de nitrare aromatică se caracterizează prin:

a) formarea unui intermediar sub formă de complex σ

Scanned with OKEN Scanner

b) în etapa lentă se elimină ionul de hidrură
c) compusul format are o reactivitate mai mică decât compusul inițial
d) agentul de nitrare este $\bullet NO_2$

2. Reacția de nitrare decurge după mecanism:
a) SE;
b) SN;
c) SR;
d) AN.

3. Prin reducerea nitrobenzenului în funcție de catalizator se obțin compușii stabili:
a) hidrazobenzen (p,p' - difenildiamină)
b) anilina
c) fenilhidroxilamina
d) N-fenilanilina

4. Afirmații corecte pentru cei trei izomeri de poziție cu formula $C_6H_5NO_3$ sunt:
a) izomerul orto are aciditate mai mică ca izomerul para
b) izomerul orto este cel mai volatil
c) izomerul meta are aciditate mai mică ca izomerul para
d) izomerul orto se poate obține ca produs unic al reacției de mononitrare, dacă se realizează mai întâi sulfonarea, la temperatură ridicată pentru protejarea poziției para și în etapa finală se desulfonează.

5. Trinitratul de glicerină (T.N.G.) este un compus:
a) cu formula $C_3H_4O_9N_4$;
b) este un polinitroderivat
c) prin descompunere la 3000°C a 45,4 g T.N.G. volumul gazelor obținute este de 32,48 l
d) este o substanță lichidă

6. Amestecul sulfonitric se caracterizează prin capacitatea de deshidratare inițială CDi și finală CDf care reprezintă raportul dintre masa de acid sulfuric și masa de apă. Prin nitrarea unui (1kmol) de benzen CDi=7 și CDf=3:
a) compoziția procentuală a amestecului sulfonitric în HNO_3 este 36,84%
b) cantitatea amestecului nitrant este 171 kg
c) masa de HNO_3 98% folosită pentru prepararea amestecului inițial nitrant este 64,2857 kg
d) masa de soluție de H_2SO_4 98% necesară preparării amestecului nitrant este de 98,5 kg

7. Dacă la nitrarea benzenului se obține un amestec ce conține: mononitrobenzen, dinitrobenzen și benzen nereacționat în raport molar de 4:1:1
a) conversia utilă în benzen este de 66,6%
b) randamentul în benzen este 80%
c) conversia utilă în HNO_3, dacă conversia totală este de 90%, are valoarea de 60%
d) se folosesc temperaturi de peste 100°C

8. Nitrobenzenul are următoarele caracteristici:

Scanned with OKEN Scanner

a) este un lichid
b) are caracter acid
c) are polaritate mare
d) este inodor

9. Prezintă momente de dipol (moment electric) substanțele:
a) para - clornitrobenzen
b) para - nitrotoluen
c) para nitroanisol
d) para - dinitrobenzen

10. Pentru separarea nitrobenzenului de acidul rezidual de la nitrarea benzenului, nitrobenzenul se spală cu:
a) apă
b) H_2SO_4
c) carbonat de sodiu
d) acid azotic

11. Despre p -nitroanilină se poate afirma:
a) se obține prin nitrarea directă a anilinei la temperatură
b) este mai reactivă ca anilina în SE
c) este ușor solubilă în apă
d) este o bază mai slabă ca anilina

12. Sunt nitroderivați compușii:
a) nitroglicerina
b) nitroceluloza
c) nitritul de izopropil
d) trotilul (trinitrotoluen)

13. Compusul cu formula $C_3H_7NO_2$, lichid, insolubil în apă:
a) are un izomer de poziție
b) prezintă doi izomeri de funcțiune ce pot exista sub formă de amfion
c) se poate reduce formând un compus cu caracter bazic
d) dă reacție de identificare cu bicarbonat de sodiu

14. Rezultă o cantitate apreciabilă de metanitroderivat la mononitrarea:
a) clorhidratului de anilină
b) feniltriclormetanului
c) nitrobenzenului
d) clorurii de benzil

15. Introducerea unei grupări nitro în molecula clorbenzenului:
a) micșorează reactivitatea în SE
b) condițiile de hidroliză devin mai blânde
c) se modifică N.E. a compusului
d) crește reactivitatea compusului pentru dinitrare

16. Amestecul sulfonitric se folosește în reacția de nitrare a:
a) naftalinei
b) anilinei
c) acidului benzoic

Scanned with OKEN Scanner

d) α -naftolului

17. Pentru obținerea din benzen a p -nitroanilinei se folosește șirul de reacții cu mecanismele:
a) SE, AN, SE, AN
b) SE, SN, AN
c) SE, AN, SN,
d) SE, red., SN, SE, SN

18. Nu se nitrează cu amestec nitrant:
a) toluenul
b) celuloza
c) acetanilida
d) ciclohexanul

19. Orto-nitrofenolul, datorită legăturilor de hidrogen intramoleculare, se deosebește de izomerul para- nitrofenol prin:
a) are punct de fierbere mai mic
b) solubilitatea în apă este mai mică
c) solubilitatea în benzen este mai mare
d) aciditatea este mai mare

20. Despre nitrotolueni sunt corecte afirmațiile:
a) numai izomerul orto este lichid
b) cel mai mic număr de derivați rezultați prin SE îl are izomerul orto
c) doi derivați dau la nitrare în exces, trotilul
d) numai izomerul orto este mai dens ca apa

21. Dau reacții de nitrare prin mecanism SR:
a) metanul
b) etena
c) dodecanul
d) difenilul

22. Pot da reacții de nitrare prin mecanism SN compușii:
a) clorura de benzil
b) clorbenzenul
c) alcoolul etilic
d) glicina

23. Nitratul de etil este un compus despre care sunt corecte afirmațiile:
a) se obține numai din alcool etilic și acid azotic
b) este un lichid
c) soluțiile conduc curentul electric
d) explodează în condiții speciale

24. În șirul de transformări, substanța A este toluidina cu bazicitatea cea mai mare.

$$A \xrightarrow{+H_2SO_4\ 96\%} B \xrightarrow[-H_2O]{+HONO_2} C \xrightarrow[-Na_2SO_4]{NaOH} D$$

Sunt corecte afirmațiile:
a) substanța B este o sare
b) substanța C are reactivitate mică în reacțiile de SE

Scanned with OKEN Scanner

c) în substanţa D gruparea cu efecte atrăgătoare de electroni este în orto faţă de gruparea metil

d) nitrarea substanţei B se realizează cu amestec nitrant cu CDi ridicată

25. Despre acidul picric se poate afirma:

a) se obţine prin hidroliza clorurii de picril

b) este o substanţă solidă galbenă

c) este un acid foarte tare

d) picratul de sodiu este o sare puternic hidrolizabilă

TESTE DE TIP III (cu relaţie cauză-efect)

1. Nitrobenzenul este solubil în apă deoarece grupa NO_2 este puternic polară.
2. Nitrarea benzenului se realizează în condiţii mai energice decât nitrarea clorbenzenului pentru că atomul de clor, prin efectele sale electronice, activează ciclul aromatic.
3. Trinitrotoluenul (TNT) este o substanţă stabilă şi de aceea nu se poate nitra la tetranitroderivat.
4. Prin clorurarea catalitică a acidului picric (2, 4, 6- trinitrofenol) se mai pot obţine doi produşi pentru că există în structura sa doi atomi de hidrogen legaţi de nucleu.
5. Nitrarea arenelor decurge mai uşor decât sulfonarea, deoarece ionul de nitroniu (NO_2^+) este mai electrofil şi mai energic ca SO_3.
6. Para- nitroanilina nu poate fi diazotată deoarece reactivitatea aminelor aromatice în reacţia de diazotare este influenţată de bazicitatea aminei.
7. La nitrarea unui derivat halogenat primar folosind azotit de argint, se pot obţine doi compuşi cu grupe funcţionale diferite pentru că reacţia este SN.
8. Reacţia de hidroliză a compusului 2, 4- dinitroclorbenzen se realizează mult mai uşor decât în cazul clorbenzenului pentru că în primul compus legătura C-Cl este mai slabă.
9. Pentru obţinerea polinitroderivaţilor aromatici se adaugă compusul aromatic peste amestecul nitrant, deoarece compusul aromatic trebuie să fie în exces.
10. Pentru obţinerea p- nitroanilinei se nitrează direct anilina cu acid azotic pentru că gruparea amino orientează al doilea substituent în orto şi para.
11. În molecula p- nitroanilinei efectele au acţiune concordantă şi de aceea acest compus se diazotează mai greu.
12. Acidul azotic este un reactant ce participă la reacţii SR şi respectiv SE pentru că în molecula HNO_3 pot avea loc scindări heterolitice, respectiv scindări homolitice.
13. La nitrarea multor substanţe se foloseşte amestec sulfonitric deoarece H_2SO_4 are un singur rol de a absorbi apa rezultată.

Scanned with OKEN Scanner

C 14. Substituția electrofilă la nitrobenzen are loc preferențial în poziția meta față de gruparea nitro, deoarece în poziția meta densitatea de electroni este mai mare decât în molecula benzenului.

D 15. Separarea nitrobenzenului din amestecul de reacție se realizează cu clorură de calciu anhidră, deoarece această substanță este higroscopică.

Scanned with OKEN Scanner

3

REACŢIA DE SULFONARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. GENERALITĂŢI ASUPRA REACŢIEI DE SULFONARE

1.1. *Definiţia* reacţiei de sulfonare (XII/84)
1.2. *Modalităţi de realizare* a reacţiei de sulfonare
  1.2.1. reacţii de adiţie electrofilă (XII/84)
  1.2.2. reacţii de adiţie nucleofilă (XII/66)
  1.2.3. reacţii de substituţie nucleofilă (XII/84)
  1.2.4. reacţii de substituţie electrofilă (XII/64)

2. REACŢIA DE SULFONARE ÎN SERIA ALIFATICĂ (XII/84)

2.1. *Adiţia electrofilă* AE, activată de oxigen, a sulfitului acid de sodiu, la alchene (XII/84)

$$R\text{-}CH{=}CH_2 + NaHSO_3 \xrightarrow[25^\circ C]{O_2 + H_2O \quad AE} R\text{-}\underset{\displaystyle SO_3^- Na^+}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3 \quad (XII/84)$$

2.2. *Adiţia nucleofilă A.N.* a sulfitului acid de sodiu (bisulfitul de sodiu) la compuşii carbonilici:

$$R\text{-}C\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow H\end{matrix} + NaHSO_3 \xrightarrow{AN^-} R\text{-}\underset{\displaystyle SO_3^- Na^+}{\underset{|}{CH}}\text{-}OH$$

aldehidă combinaţie bisulfitică

Combinaţia bisulfitică este solidă, cristalizată şi hidrolizează cu acizii diluaţi refăcând cu uşurinţă compusul carbonilic iniţial:

$$R\text{-}\underset{\displaystyle SO_3^- Na^+}{\underset{|}{CH}}\text{-}OH \xrightarrow{HCl} R\text{-}C\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow H\end{matrix} + SO_2 + HOH + NaCl \ (^*C.şc.)$$

Reacţia este aplicată la separarea compuşilor carbonilici din diferite amestecuri cu alte substanţe organice

2.3. *Substituţia nucleofilă SN* a atomului de halogen cu gruparea sulfonică, prin tratarea derivaţilor halogenaţi cu sulfit de sodiu:

$$R\text{-}CH_2Cl + Na_2SO_3 \xrightarrow{SN_2} R\text{-}CH_2\text{-}SO_3^- Na^+ + NaCl \ (XII/84)$$

Atenţie! În seria alifatică, reacţia de sulfonare nu se realizează cu acid sulfuric oleum sau concentrat deoarece s-ar forma un amestec de compuşi,

Scanned with OKEN Scanner

întrucât în condițiile de reacție, au loc atât procese de sulfonare cât și procese de izomerizare, oxidare, etc.

3. REACȚIA DE SULFONARE ÎN SERIE AROMATICĂ

3.1. *Generalități*

3.1.1. se realizează prin reacții de *substituție electrofilă SE*

3.1.2. *substraturile* care pot prezenta reacții de sulfonare prin SE:

- benzen C_6H_6(X/61, XII/85, 111-probl.5)
- toluenC_6H_5-CH_3(XII/85-probl.2)
- alchilarene cu catenă de 10-12 atomi de carbon: CH_3-$(CH_2)_n$-CH_2-C_6H_5(X/116)
- naftalină $C_{10}H_8$ (X/63,XII/85-probl.3)
- fenol C_6H_5-OH (X/84)
- anilină C_6H_5-NH_2 (XII/85-act.exp.)

3.1.3. *Reactanții*:

- H_2SO_4 concentrat
- H_2SO_4 oleum (conține 5-20% SO_3 liber)

3.2. *Mecanismul reacției de sulfonare în serie aromatică*

3.2.1. Mecanismul SE prezentat pe caz general (XII/63-64)

3.2.2. Agentul de sulfonare este trioxidul de sulf, SO_3. Acesta se găsește în stare liberă în oleum dar se formează și prin disproporționarea ionică a două molecule de H_2SO_4

$$2\ H_2SO_4 \rightleftharpoons SO_3 + H_3O^+ + HSO_4^-$$

RE

3.2.3. Particularitățile mecanismului de SE în cazul reacțiilor de sulfonare

- RE, trioxidul de sulf, prezintă un deficit de electroni
- În urma atacului electrofil al nucleului aromatic, se formează un complex σ, ionizat la gruparea nou introdusă (deci un amfion)
- Mecanismul reacției de sulfonare corespunde unei reacții reversibile deoarece cele două constante de viteză k_2 și k_3 au valori comparabile (XII/89-ed.92)
- În cazul când se pot forma mai mulți derivați sulfonici izomeri, se va forma un sigur produs (fie cel determinat cinetic, fie cel determinat termodinamic) -sulfonarea naftalinei (X/63; XII/85-probl.3)
- În situația în care sulfonarea se efectuează cu H_2SO_4 concentrat, concentrația acestuia ***nu*** trebuie să scadă sub o anumită valoare, până în momentul în care tot compusul a fost sulfonat.

Scanned with OKEN Scanner

4. REACŢII DE SULFONARE CU IMPORTANŢĂ ŞTIINŢIFICĂ, PRACTICĂ ŞI INDUSTRIALĂ

4.1. *Sulfonarea benzenului* în scopul obţinerii fenolului prin procedeul topirii alcaline (X/61)

4.2. *Sulfonarea naftalinei* în scopul obţinerii naftolilor prin procedeul topirii alcaline (X/63)

4.3. *Sulfonarea toluenului* cu precizarea orientării atacului electrofil prin efectul inductiv +Is, în scopul obţinerii crezolilor (XII/85-probl.2)

4.4. *Sulfonarea alchilarenelor*, a alcoolilor graşi şi a derivaţilor halogenaţi în scopul obţinerii detergenţilor anionici (X/116)

4.5. *Sulfonarea fenolului* în scopul obţinerii di şi trifenolilor(X/84)

4.6. *Obţinerea acidului sulfanilic*, diazotarea acestuia şi cuplarea cu N,N dimetil anilină în scopul obţinerii metiloranjului (oranj III) (XII/85,94)

4.7. *Obţinerea acidului naftionic* în scopul sintetizării roşului de Congo (XII/95)

4.8. *Obţinerea combinaţiilor bisulfitice* din compuşii carbonilici şi $NaHSO_3$, AN în scopul separării aldehidelor şi cetonelor dintr-un amestec (XII/66)

Atenţie! Pentru reacţiile menţionate la pct. 4.1 - 4.8 inclusiv, se vor scrie ecuaţiile globale cu specificarea mecanismului, a condiţiilor de reacţie şi a denumirii compuşilor respectivi

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE SULFONARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Gruparea funcţională sulfonică are formula:
   A. OSO_3H
   B. SO_3H
   C. SO_4H
   D. OSO_4H
   E. altă formulă
2. Compusul organic cu formula CH_3-CH_2-SO_3H se numeşte:
   A. acid etilsulfonic
   B. sulfat acid de etil
   C. acid etansulfonic
   D. sulfat de etil
   E. nici una din denumirile anterioare
3. Acidul benzensulfonic aparţine funcţiunilor organice:
   A. simple monovalente
   B. simple divalente
   C. simple trivalente
   D. mixte
   E. multiple
4. Ecuaţia corectă şi completă a procesului de sulfonare a unei alchene este:
   A. $R\text{-}CH{=}CH_2 + Na_2SO_3 \rightarrow R\text{-}\underset{\displaystyle SO_4^-Na^+}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3$
   B. $R\text{-}CH{=}CH\text{-}R + NaHSO_4 \xrightarrow{O_2 + H_2O} R\text{-}\underset{\displaystyle SO_3^-Na^+}{\underset{|}{CH}}\quad \underset{\displaystyle O^-Na^+}{\underset{|}{CH_2}}\text{-}R$
   C. $R\text{-}CH{=}CH\text{-}R + Na_2SO_4 \xrightarrow[25^\circ]{O_2 + H_2O} R\text{-}\underset{\displaystyle SO_3^-Na^+}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_2\text{-}R$
   D. $R\text{-}CH{=}CH_2 + NaHSO_3 \xrightarrow[25^\circ\ AE]{O_2 + H_2O} R\text{-}\underset{\displaystyle SO_3^-Na^+}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3$
   E. nici una din ecuaţiile reacţiilor precedente
5. Reacţia de sulfonare a hidrocarburilor aromatice şi a unor derivaţi ai acestora, se realizează cu:
   A. sulfit acid de sodiu: $NaHSO_3$
   B. sulfit neutru de sodiu: Na_2SO_3
   C. sulfat acid de sodiu: $NaHSO_4$
   D. sulfat neutru de sodiu: Na_2SO_4
   E. acid sulfuric fumans, ce conţine trioxid de sulf liber
6. Agentul de sulfonare a hidrocarburilor aromatice este:

Scanned with OKEN Scanner

A. H_2SO_4 diluat
B. H_2SO_3 concentrat
C. H_2SO_3 diluat
D. SO_3
E. SO_2

7. Sulfonarea benzenului, toluenului și fenolului se realizează prin mecanismul de :
A. adiție electrofilă
B. substituție electrofilă
C. substituție nucleofilă
D. transpoziție cu eliminare
E. substituție radicalică

8. Mecanismul reacției de sulfonare a nucleului aromatic se deosebește de mecanismele de nitrare, halogenare și alchilare ale aceluiaș nucleu prin:
A. prezentarea a două etape succesive
B. atacul reactantului electrofil
C. formarea unei stări de tranziție de tip complex σ
D. refacerea sextetului aromatic în etapa a II-a a procesului
E. faptul că sulfonarea este o reacție reversibilă

9. Sulfonarea naftalinei la 180°C, teoretic conduce la formarea:
A. unui amestec de acid α și β naftalinsulfonic
B. numai a izomerului acid α naftalinsulfonic
C. numai a izomerului acid β naftalinsulfonic
D. numai a izomerului acid γ naftalinsulfonic
E. la 180°C, naftalina nu se sulfonează

10. Acidul para aminobenzensulfonic are formula și se mai numește:

A. H_2N – SO_3H -acid sulfanilic

B. H_2NO – SO_3H - acid sulfanilic

C. H_2N – SO_3H - acid sulfonic

D. HO_3S – NH_2 - sulfat de anilină

E. $N^+H_3]OSO_3H^-$ - sulfhidrat de anilină

11. Starea de agregare a acidului para-aminobenzensulfonic este:
A. lichidă
B. soluție

Scanned with OKEN Scanner

C. gaz
D. solid-cristalizată
E. solid-amorfă

12. Formula amfionului sării de diazoniu a acidului para-aminobenzen sulfonic este:
A. $NaO_3S\text{-}C_6H_5\text{-}N^+ \equiv N$
B. $^-O_3S \quad N^+\equiv N$
C. $Na_2SO_3\text{-}C_6H_4\text{-}N\equiv N^+$
D. $SO_3 \quad N\equiv N]^+Cl^-$
E. $HSO_3\text{-}C_6H_5\text{-}N\equiv N]^+Cl^-$

13. Diazotarea acidului sulfanilic se face la temperatura:
A. $5^0\text{-}50^0C$
B. $0^0\text{-}25^0C$
C. $0^0\text{-}5^0C$
D. $10^0\text{-}25^0C$
E. $50^0\text{-}100^0C$

14. La sulfonarea etilbenzenului unde s-a folosit soluție concentrată de H_2SO_4, c = 96%, în exces, au rezultat 5 moli de derivat sulfonic aromatic și s-a consumat numai jumătate din cantitatea de acid sulfuric introdusă. Știind că randamentul reacției este de 60%, calculați masa de etilbenzen luată în lucru:
A. 530 g $C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
B. 106 g $C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
C. 5 moli $C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
D. 9 moli $C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
E. 883,3(3) g $C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

15. Cantitatea de soluție de acid sulfuric consumată în reacția de la itemul 14 este:
A. 510,41 g soluție H_2SO_4
B. 816,66 g soluție H_2SO_4
C. 490 g soluție H_2SO_4
D. 85,07 g soluție H_2SO_4
E. 81,66 g soluție H_2SO_4

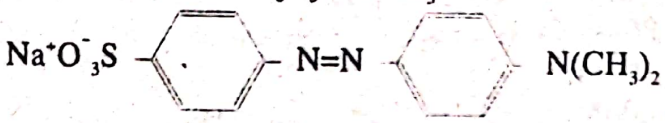
16. Cantitatea de soluție de acid sulfuric introdusă în reacția de sulfonare de la itemul 14 este:
A. 1633,32 g soluție
B. 1020,83 g soluție
C. 980 g soluție
D. 170,14 g soluție
E. 163,32 g soluție

17. Masa de oleum care conține 20% SO_3 liber, necesar pentru a face acidul sulfuric reutilizabil în condițiile problemei de la itemul 14, este:
A. 1284,8 g oleum

Scanned with OKEN Scanner

B. 138,48 g oleum
C. 128,48 g oleum
D. 1247,2 g oleum
E. altă valoare

18. Procentul de sulf cuprins în colorantul azoic roşu de Congo este:
A. 10%
B. 19%
C. 9,81%
D. 29,5%
E. 19,5%

19. Structura indicatorului metiloranj, în mediu alcalin, este:
A. $HO_3S\text{-}C_6H_5\text{-}N{=}N\text{-}C_6H_4\text{-}N\text{-}(CH_3)_2$
B. $NaO_3S\text{-}C_6H_4\text{-}NH{=}NH\text{-}C_6H_4\text{-}N(CH_3)_2$
C. $NaO_3S\text{-}C_6H_5\text{-}NH\text{-}NH\text{-}C_6H_5\text{-}NHCH_3$
D. $HO_3S\text{-}C_6H_5\text{-}N{\equiv}N\text{-}C_6H_5\text{-}NHCH_3$
E. 

20. Se sulfonează benzenul cu soluţie de H_2SO_4 de concentraţie 90% şi se obţin la 4 moli de acid benzensulfonic, 0,5 moli de acid benzendisulfonic. Ştiind că în final s-au obţinut 20 moli de acid benzensulfonic, determinaţi masa soluţiei de acid sulfuric utilizată:
A. 2177,77 g
B. 2722,22 g
C. 2450 g
D. 1960 g
E. nici una din valorile anterioare

21. Numărul kmolilor de benzen consumat în reacţia de la itemul 20 este:
A. 0,0225 kmoli
B. 22,5 kmoli
C. 0,020 kmoli
D. 20 kmoli
E. altă valoare

22. Volumul benzenului utilizat la itemul precedent, cunoscându-se $d_4^{20} = 0,88$ va fi:
A. 1772,72 cm^3
B. 1,77 l
C. 19,94 m^3
D. 1994,318 cm^3
E. 2505,68 cm^3

23. Masa apei aflate în mediu de reacţie la încheierea procesului de sulfonare (de la itemul 20) are valoarea:
A. 450 g
B. 272,22 g
C. 722,22 g

Scanned with OKEN Scanner

D. 227,22 g
E. 722,22 kg

24. Prin sulfonarea cumenului cu soluție concentrată de H_2SO_4 se obțin 7 moli de substanță A cu masa moleculară M=200. Cantitatea de H_2SO_4 pur introdusă în procesul de fabricație, cu 20% exces față de aceea stoechiometrică calculată, este:
A. 823, 2 kg
B. 686 kg
C. 686 g
D. 7 moli
E. 823,2 g

25. Cunoscând că soluția de H_2SO_4 utilizată în problema precedentă are 4% H_2O și densitatea ρ=1,84 g/cm^3, concentrația molară a acestei soluții este:
A. 18,02M;
B. 9,01M;
C. 1,80M;
D. 4,505M;
E. 6,006M.

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Alegeți afirmațiile corecte despre obținerea derivaților sulfonici alifatici din alchene:
a. alchenele se tratează cu sulfit acid de sodiu
b. reacția este activată de oxigenul molecular
c. temperatura este de 25^{0}C
d. mecanismul corespunde unei adiții electrofile AE

2. Derivații halogenați pot fi transformați în derivați sulfonici:
a. prin tratarea acestora cu sulfit neutru de sodiu Na_2SO_3
b. prin tratarea acestora cu sulfat neutru de sodiu Na_2SO_4
c. printr-o reacție de substituție nucleofilă
d. printr-o reacție de substituție electrofilă

3. La tratarea arenelor cu acidul sulfuric oleum, agentul de sulfonare este SO_3, deoarece acesta:
a. există liber în sistem
b. se poate forma prin disproporționarea ionică a acidului sulfuric
c. rezultă din reacția $2\ H_2SO_4 \rightleftharpoons SO_3 + H_3O^+ + HSO_4^-$
d. se formează prin oxidarea sulfului din sistem

4. Intermediarul în mecanismul de sulfonare a arenelor se deosebește de complexul sigma σ, format la halogenarea acestora prin:
a. modul de atac al substratului

Scanned with OKEN Scanner

b. caracterul amfionic
c. perturbarea temporară a sextetului aromatic
d. ionizarea grupării nou introduse

5. Acidul benzensulfonic se foloseşte:
B
a. la fabricarea fenolului
b. la fabricarea naftolului
c. în industria coloranţilor
d. ca dizolvant

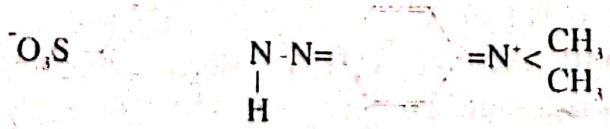
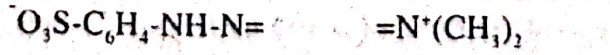
6. Folosirea acidului sulfuric concentrat în locul oleumului sau a trioxidului de sulf, la sulfonarea benzenului, impune următoarele cerinţe:
A
a. concentraţia H_2SO_4 să nu scadă sub o anumită valoare
b. să se lucreze cu exces de H_2SO_4 concentrat
c. să se elimine apa de reacţie pe măsură ce se formează
d. să se lucreze cu exces de benzen

7. Procedeul de sulfonare continuă a benzenului, bazat pe îndepărtarea permanentă a apei rezultate din reacţie şi utilizat la combinatul chimic Făgăraş, prezintă avantajele:
E
a. nu mai este necesar un exces de acid
b. se elimină reacţiile secundare parazite
c. nu mai este necesară recircularea acidului neconsumat
d. nu mai este necesară recuperarea unor mase mari de acid epuizat

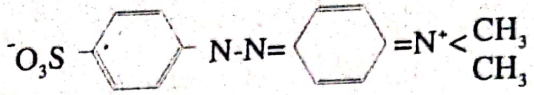
8. Gruparea sulfonică se întâlneşte şi în structurile compuşilor:
A
a. roşu de Congo
b. metiloranj
c. oranj III
d. galben de alizarina

9. Gruparea sulfonică grefată la nucleul benzenic:
E
a. reprezintă un substituent de ordinul II
b. are un efect electronic electromer atrăgător de electroni -Es
c. produce o conjugare $\pi - \pi$
d. dezactivează nucleul benzenic în poziţiile orto, para şi orto'

10. Acidul α naftalinsulfonic se formează:
C
a. sub control termodinamic
b. determinat cinetic
c. pe cale indirectă
d. la 100°C

11. Forma roşie a metiloranjului, în mediul acid corespunde formulei:
B
a. 
b. $NaO_3S\text{-}C_6H_5\text{-}N{=}N\text{-}C_6H_5\text{-}N(CH_3)_2$
c. 

Scanned with OKEN Scanner

d. 

12. Detergenţii de tipul sărurilor de sodiu ale acizilor sulfonici sunt:
   a. detergenţi anionici
   b. săruri de acizi alchil-sulfonici
   c. săruri de acizi alchil-aril-sulfonici
   d. sulfaţi de alchili

13. La tratarea naftalinei (la 100°C) cu 1598 g soluţie de H_2SO_4 de concentraţie 92% s-a obţinut un amestec de acid α naftalinsulfoniç şi β naftalin sulfonic în raport molar de 10:1. Cantitatea deH_2SO_4 pur rămasă după reacţie, este:
   a. 4,5 moli H_2SO_4
   b. 490 g H_2SO_4
   c. 5,5 moli H_2SO_4
   d. 392 g=4 moli H_2SO_4

14. Cantitatea de naftalină utilizată în reacţia de la itemul 13, dacă randamentul reacţiei a fost η=73,33%, este:
   a. 13 moli
   b. 15 moli
   c. 1664 g
   d. 1920 g

15. Materiile prime din care se fabrică industrial detergenţii anionici de tip sulfonici sunt de origine petrochimică şi anume:
   a. alcani
   b. alchene
   c. alcooli superiori
   d. arene alchilate

16. În funcţie de proprietăţile şi întrebuinţările pe care le au detergenţii, aceştiă se împart în:
   a. agenţi de spălare
   b. agenţi de dispersie
   c. agenţi de spumare
   d. agenţi de colorare

17. 4 moli de benzen se tratează cu soluţie concentrată de acid sulfuric C=94% şi se obţin 2 moli de acid benzensulfonic. Calculaţi η reacţiei faţă de benzen şi masa benzenului consumat:
   a. η= 50% şi 156 g C_6H_6
   b. η= 50% şi 312 g C_6H_6
   c. Cu/C_i=50% şi 0,156 kg C_6H_6
   d. η= 75% şi 234 g C_6H_6

18. Masa soluţiei de H_2SO_4 efectiv consumată şi masa H_2SO_4 pur introdusă pentru procesul de la itemul precedent (17) sunt:
   a. 208,51 kg sol H_2SO_4 şi m_d= 392 kg H_2SO_4

Scanned with OKEN Scanner

b. 392 g sol. H_2SO_4 și 208,51 g = $m_d H_2SO_4$
c. 20,81 g sol. H_2SO_4 și m_d introdus=39,2 g H_2SO_4
d. m_s=208,51 g sol H_2SO_4 , m_d introdus=392 g H_2SO_4

19. Volumul benzenului efectiv consumat și volumul benzenului introdus în procesul de la itemul 17 sunt: (Se consideră d_4^{20}=0,88)
a. 354,54 cm^3 C_6H_6 consumat - 177,27 cm^3 C_6H_6 introdus
b. 177,27 cm^3 C_6H_6 consumat - 354,54 cm^3 C_6H_6 introdus
c. 0,35 l C_6H_6 consumat - 0,17 l C_6H_6 introdus
d. 0,177 l C_6H_6 consumat - 0,354 l C_6H_6 introdus

20. Acidul benzensulfonic, supus în continuare unui proces de sulfonare, conduce la:
a. acid meta benzendisulfonic
b. acid orto benzendisulfonic
c. acid 1, 3 benzendisulfonic
d. reacția nu are loc

21. Alegeți din substanțele date pe cele care în urma reacției de sulfonare conduc la derivați sulfonici cu gruparea funcțională grefată la un atom de carbon terțiar:
a. fenol
b. toluen
c. naftalină
d. alchină

22. Din ce substanțe și în ce condiții o hidrocarbură poate fi transformată, în urma unei suite de reacții, într-un compus sulfonic optic activ cu gruparea funcțională grefată la un atom de carbon secundar:
a. $R\text{-}CH_2Cl + NaHSO_3 \rightarrow$ derivat sulfonic
b. $R\text{-}CH{=}CH_2 \xrightarrow{+HBr} A \xrightarrow{Na_2SO_3} B$
c. $C_6H_6 + H_2SO_{4\ conc.} \rightarrow$ acid benzensulfonic
d. alchenă $\xrightarrow[O_2+H_2O \quad 25^\circ]{NaHSO_3}$ derivat sulfonic

23. Se dă suita de reacții:

$C_{12}H_{25}$- $\xrightarrow{H_2SO_4}$ $C_{12}H_{25}$- -$SO_3H \xrightarrow{NaOH}$ sarea de sodiu a acidului alchil-arilsulfonic

Amestecul final de substanțe solide rezultate, după uscare, cuprinde:
a. sulfat de sodiu
b. dodecilbenzen
c. dodecilbenzensulfonat de sodiu
d: amestecul final nu cuprinde substanțe solide

24. Materiile prime care pot fi utilizate, direct sau într-o suită de reacții, pentru a obține o grupare sulfonică grefată la un atom de carbon primar, sunt:
a. $R\text{-}CH_2\text{-}Cl$
b. C_nH_{2n}
c. $R\text{-}(CH_2)_n\text{-}CH_2OH$ (alcool gras)

Scanned with OKEN Scanner

d. $R\text{-}(CH_2)_n\text{-}COOH$ (acid gras)

25. Alegeți suita de reacții care asigură transformarea propenei, C_3H_6 în propan sulfonat de sodiu:

a. $C_3H_6 \xrightarrow[AE]{Br_2} A \xrightarrow{+Na_2SO_3} C' \xrightarrow{+NaOH} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}SO_3^-Na^+$

b. $C_3H_6 \xrightarrow[SR]{Br_2} A \xrightarrow[Ni,\ t^\circ]{+H_2} B \xrightarrow{+Na_2SO_3} C$

c. $C_3H_6 + H_2O/H_2SO_4 \rightarrow D \xrightarrow{+PCl_5} E \xrightarrow{+Na_2SO_4} C'$

$C' \xrightarrow{+NaOH} CH_3\text{-}(CH_2)_2\text{-}SO_3^-Na^+$

d. $C_3H_6 \xrightarrow[AR]{+HBr} B \xrightarrow{+Na_2SO_3} C$

TESTE DE TIP III (cu relație cauză - efect)

1. În seria alifatică sulfonarea nu se realizează prin acțiunea acidului sulfuric oleum, deoarece procedeul conduce la un amestec de compuși în urma proceselor de oxidare și izomerizare, alături de sulfonare.
2. Sulfonarea nucleului aromatic este o reacție ireversibilă deoarece complexul intermediar are caracter de amfion.
3. Din complexul σ format în timpul reacției de sulfonare se poate elimina cu aceeași probabilitate fie protonul, fie gruparea sulfonică, deoarece cele doua constante de viteză k_1 și k_3 sunt de valori complet diferite.
4. La sulfonarea naftalinei se formează concomitent acidul α și β naftalinsulfonic în amestec, deoarece procesul în orice condiții este determinat doar de factorul cinetic.
5. Folosirea trioxidului de sulf, în locul acidului sulfuric, la sulfonarea benzenului, nu impune condiții de eliminare a apei de reacție, deoarece din reacție nu rezultă apă.
6. Solubilitatea în apă a sării de diazoniu a acidului sulfanilic este foarte scăzută, datorită formării unui amfion, deoarece cele două grupări funcționale se găsesc plasate în poziția para.
7. Indicatorul metiloranj este portocaliu în mediu neutru, galben în mediu acid și roșu în mediu bazic, deoarece își modifică structura în funcție de pH-ul soluției.
8. Detergenții de tipul sărurilor de acizi alchil-aril-sulfonici sunt detergenți anionici deoarece cuprind o grupare funcțională de tip ester anorganic.
9. Atât benzenul cât și naftalina monosubstituite cu gruparea sulfonică au câte un singur izomer pentru că ambele sunt hidrocarburi aromatice.
10. Detergenții ionici de tip sulfonici au putere de spălare mai mare decât săpunurile, dar nu sunt biodegradabili deoarece au diferite ramificații pe catena principală.

Scanned with OKEN Scanner

11. Dodecilbenzensulfonatul de sodiu este un detergent obținut din acidul dodecilbenzensulfonic, pentru că benzenul se poate alchila printr-o reacție de substituție electrofilă.

12. Sulfonarea benzenului se poate realiza în aceleași condiții ca sulfonarea omologilor benzenului, deoarece în nucleul aromatic nu se poate substitui decât un singur atom de hidrogen cu gruparea sulfonică.

13. Propena în reacție cu sulfitul acid de sodiu formează compusul CH_3-CH_2-CH_2-$SO^-_3Na^+$ pentru că are loc o adiție radicalică.

14. Derivații halogenați de tipul R-CH_2Cl pot reacționa cu $NaHSO_3$ pentru a forma detergenți cationici deoarece derivații halogenați au legătura carbon-halogen puternic polarizată.

15. Alcoolii grași, în reacție cu acidul sulfuric, formează derivați sulfonici utilizați în industria chimică, pentru că în grupările sulfonice sulful este hexavalent.

Scanned with OKEN Scanner

4

REACŢIA DE ALCHILARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. GENERALITĂŢI ASUPRA REACŢIEI DE ALCHILARE

1.1. *Definiţia* reacţiei de alchilare (XII/86)
1.2. *Clasificarea* reacţiilor de alchilare după mecanismul de reacţie
  1.2.1. alchilări prin reacţii de substituţie electrofilă SE (XII/64).
  1.2.2. alchilări prin reacţii de substituţie nucleofilă SN (XII/63)

2. REACŢII DE ALCHILARE DESFĂŞURATE DUPĂ UN MECANISM DE SUBSTITUŢIE ELECTROFILĂ

2.1. *Definiţia* reacţiei de substituţie (XII/63)
2.2. *Caracteristicile* substituţiei electrofile SE (XII/63,64)
  2.2.1. specifică sistemelor aromatice (hidrocarburi sau derivaţi)
  2.2.2. se desfăşoară în două etape succesive:
  etapa I-lentă
  - atacul reactantului electrofil şi legarea sa la atomul de carbon atacat, înainte ca legătura C-H să se fi desfăcut
  - perturbarea temporară a sextetului aromatic şi modificarea temporară a stării de hibridizare
  - formarea unei stări de tranziţie de tip camplex σ, cu rol de acid conjugat

  etapa a II-a - rapidă
  - cedarea protonului de la centrul de reacţie bazei conjugate din mediu
  - refacerea sextetului aromatic şi revenirea la hibridizarea sp^2
  - formarea produsului final de substituţie

2.3. *Substraturile* care pot da reacţii de alchilare prin substituţii electrofile:
  - benzenul C_6H_6 (X/61+72, XII/86-87)
  - toluenul C_6H_5-CH_3 (X/84, XII/64)
  - fenolul C_6H_5-OH (X/84, XII/64)

2.4. *Reactanţii utilizaţi în alchilările nucleului aromatic*:
  - halogenuri de alchil, RX, în prezenţă de clorură de aluminiu $AlCl_3$, anhidră (XII/86-87)
  - alchene, R-CH=CH_2 în prezenţa clorurii de aluminiu, $AlCl_3$, cu urme de apă (XII/86-88)
  - alchene, R-CH=CH_2 în prezenţa acizilor tari (H_2SO_4) (XII/87)

Scanned with OKEN Scanner

2.5. *Mecanismul* de substituţie electrofilă cu descriere detaliată pentru ecuaţiile globale de mai jos:

2.5.1. $C_6H_6 + R\text{-}Cl \xrightarrow{AlCl_3\ anh.} C_6H_5\text{-}R + HCl$ (XII/68)
alchil benzen

sau

$C_6H_6 + CH_3\text{-}Cl \xrightarrow{AlCl_3\ anh.} C_6H_5\text{-}CH_3 + HCl$ (X/61, 72)
benzen toluen

$C_6H_6 + CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl \xrightarrow{AlCl_3\ anh.} C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + HCl$ (X/62; XII/87)
etilbenzen

2.5.2 $C_6H_6 + H_2C{=}CH_2 \xrightarrow[H_2O\ urme]{AlCl_3} C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ (X/61)
etena etil benzen

$C_6H_6 + H_2{=}CH\text{-}CH_3 \xrightarrow[H_2O\ urme]{AlCl_3} C_6H_5\text{-}CH{<}^{CH_3}_{CH_3}$ (X/62; XII/88)
propenă izopropil benzen

2.5.3. $C_6H_6 + H_2C{=}CH\text{-}CH_3 \xrightarrow{H^+} C_6H_5\text{-}CH{<}^{CH_3}_{CH_3}$ (XII/87)

2.6. *Exemple* de reacţii de alchilare care au loc prin substituţie electrofilă

2.6.1. alchilarea toluenului în scopul obţinerii xilenilor:

$C_6H_5\text{-}CH_3 + CH_3X \xrightarrow[anh.]{AlX_3} C_6H_4\text{-}(CH_3)_2 + HX$

Orientarea celui de al doilea substituent, în orto şi para, prin efectul +Is al radicalului metil, $-CH_3$ (XII/37)

2.6.2. alchilarea fenolului în scopul obţinerii crezolilor

$C_6H_5\text{-}OH + CH_3X \xrightarrow[anh.]{AlX_3} C_6H_4{<}^{OH}_{CH_3} + HX$

Orientarea radicalului alchil prin efectul +Es al grupării funcţionale iniţiale($-\ddot{O}\text{-}H$) (XII/39+41)

3. REACŢII DE ALCHILARE DESFĂŞURATE DUPĂ UN MECANISM DE SUBSTITUŢIE NUCLEOFILĂ, SN

3.1. *Caracteristicile* substituţiei nucleofile (XII/63)

3.1.1. specifică sistemelor alifatice şi mai rar celor aromatice

3.1.2. vechiul substituent părăseşte substratul preluând dubletul electronic de legătură, iar noul substituent (reactantul nucleofil) crează noua legătură covalentă, cu surplusul său de electroni

3.2. *Clasificarea* substituţiei nucleofile după molecularitate: (XII/63)

- monomoleculară notată cu simbolul SN_1
- dimoleculară notată cu simbolul SN_2

3.3. *Substraturile* care pot da reacţii de alchilare prin substituţii nucleofile: (XII/63)

Scanned with OKEN Scanner

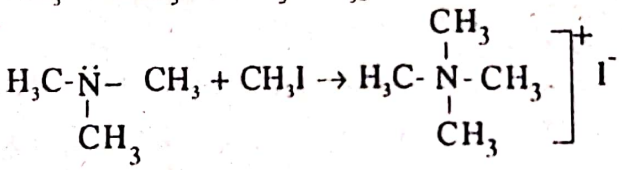
- amoniac NH_3 (X/72-87, XII/89)
- amine primare R-NH_2 (X/88-87, XII/88,89)
- amine secundare R-NH-R (X/87-88)
- amine terţiare $R\text{-}N<\begin{matrix}R\\R\end{matrix}$ (X/88)
- alcooli, R-OH şi alcoxizi $R\text{-}O^-Na^+$ (X/78, XII/88)
- fenoli Ar-OH şi fenoxizi ArO^-Na^+ (X/86, XII/88)
- acizi carboxilici R-COOH şi $H_2C<\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$ (XII/89 probl.2)
- zaharuri $C_6H_{12}O_6$ şi $C_{12}H_{22}O_{11}$ (XII/15)

3.4. *Reactanţii* utilizaţi în alchilările de tip SN
- halogenuri de alchil, RX
- sulfaţi acizi sau neutri de alchil $ROSO_3H$ sau R_2SO_4 (XII/15)
- etilenoxid (epoxid sau oxid de etenă) $CH_2\text{-}CH_2$ (XII/88+89)

3.5. *Mecanismul* de substituţie nucleofilă cu descrierea detaliată pentru ecuaţiile globale de mai jos:

35.1. $RX + :NH_3 \rightarrow R\text{-}NH_3]^+X$ halogenură de alchilamoniu (X/87; XII/86)

3.5.2. $CH_3I + :NH_3 \rightarrow CH_3\text{-}NH_3]^+I$ iodură de metilamoniu



iodură de tetrametilamoniu (X/88)

4. REACŢII DE ALCHILARE CU IMPORTANŢĂ ŞTIINŢIFICĂ, PRACTICĂ ŞI INDUSTRIALĂ

4.1. Alchilarea anilinei cu clorură de metil, în scopul obţinerii aminelor secundare sau terţiare mixte. (X/88)

4.2. Alchilarea aminelor primare, secundare şi terţiare în scopul măririi gradului de substitutuţie al atomului de azot şi obţinerii, în final, a sărurilor cuaternare de amoniu, cu halogenul puternic ionizat (X/88+90)

4.3. Alchilarea anilinei cu oxid de etenă, în scopul obţinerii N- (beta-hidroxietil) anilină sau N,N di (beta hidroxietil) anilină (XII/88)

4.4. Etoxilarea amoniacului pentru obţinerea mono, di sau trietanolaminei (XII/89)

4.5. Alchilarea alcoolilor graşi şi a acizilor graşi cu etilen oxid, în scopul obţinerii detergenţilor neionici (X/116, XII/88)

4.6. Etoxilările şi polietoxilările alcoolilor şi fenolilor cu oxid de etenă (XII/88)

4.7. Alchilarea fenoxidului de sodiu $C_6H_5O^-Na^+$ cu iodură de metil, CH_3I, în scopul obţinerii eterilor micşti (metilfenileterul sau anisolul care este un bun solvent) (XII/86)

Scanned with OKEN Scanner

4.8. Alchilarea izobutanului cu izobutena în scopul obţinerii izooctanului, care are CO =100 (XII/86)

4.9. Alchilarea monozaharidelor (glucoza şi fructoza) cu sulfat de metil

4.10. Alchilarea (eterificarea) zaharozei cu sulfat de metil şi obţinerea octametilzaharozei (XII/15)

4.11. Eterificarea celulozei (XII/19)

4.12. Eterificarea alcoolilor în prezenţa unei cantităţi mici de H_2SO_4 (X/78)

4.13. Alchilările acetilurilor mono şi disodice în scopul obţinerii unor alchine superioare (X/53)

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE ALCHILARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TEST DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Care din ecuaţiile reacţiilor de mai jos corespunde unui proces de alchilare:

A. $C_6H_6 + 3\ Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} C_6H_6Cl_6$

B. $C_6H_5\text{-}R + R\text{-}Cl \xrightarrow[anh.]{AlCl_3} C_6H_4{<}^{R}_{R} + HCl$

C. $C_6H_5\text{-}CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\upsilon} C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}Br + HBr$

D. $C_6H_5\text{-}NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5\text{-}N^+H_3]Cl^-$

E. $C_6H_5\text{-}OH + HONO_2 \rightarrow C_6H_4{<}^{OH}_{NO_2} + H_2O$

2. Ce substanţă, din cele enumerate mai jos, tratată cu CH_3I conduce la un eter mixt, folosit ca solvent:

A. C_6H_6
B. $C_6H_5\text{-}Cl$
C. $C_6H_5\text{-}CO\text{-}CH_3$
D. $C_6H_5\text{-}O^-Na^+$
E. $C_{10}H_8$

3. Reacţia de alchilare Friedel-Crafts constă în tratarea unei arene cu:

A. H_2SO_4 concentrat
B. orice halogenură de alchil în mediu neutru
C. halogenură de alchil (R-Cl) în prezenţa unui acid Lewis
D. amestec sulfonitric
E. Cl_2 în prezenţă de clorură ferică anhidră

4. Produsul de reacţie în cazul alchilării unei arene prin metoda Friedel-Crafts îl constituie:

A. un derivat difuncţional
B. o funcţiune organică monovalentă
C. un compus oxigenat
D. un compus halogenat
E. un omolog, cu catenă laterală, al arenei folosite

5. Mecanismul reacţiei de alchilare a benzenului cu o alchenă în mediu acid este:

A. substituţie electrofilă SE
B. substituţie nucleofilică SN
C. adiţie electrofilă AE
D. adiţie radicalică AR
E. substituţie radicalică SR

Scanned with OKEN Scanner

6. Reactantul în cazul alchilării toluenului cu clorură de etil este:
   A. carbanionul rezultat în urma interacției cu $AlCl_3$
   B. carbocationul alchil rezultat din interacția halogenurii de alchil cu catalizatorul
   C. radicalul hidrocarbonat rezultat prin homoliza R-X
   D. ionul cloroniu Cl^+
   E. carbocationul benzil

7. În cazul alchilării unei arene cu propenă reactantul care atacă nucleul aromatic este:
   A. radicalul propil $CH_3-CH_2-\dot{C}H_2$
   B. radicalul izopropil $CH_3-\dot{C}H-CH_3$
   C. carbanionul propenei $H_3C-CH_2-\ddot{C}H_2$
   D. carbocationul izopropil $H_3C-\overset{+}{C}H-CH_3$
   E. carbocationul n propil $H_3C-CH_2-\overset{+}{C}H_2$

8. Alchilările cu oxid de etenă se efectuează în mediu:
   A. neutru
   B. slab acid
   C. de hidroxizi alcalini
   D. puternic acid
   E. slab bazic

9. Acizii graşi în reacție cu oxidul de etenă, în raport molar 1:n, conduc la:
   A. β hidroxi-eteri
   B. β hidroxieteri-polietoxilați
   C. γ hidroxi-eteri
   D. γ hidroxi-eteri polietoxilați
   E. βhidroxi-esteri polietoxilați

10. Produsul de alchilare al anilinei cu oxidul de etenă, în raport molar de 1:2, conduce la:
   A. N,N-di (beta-hidroxietil)-anilină
   B. N-(beta-hidroxietil)-anilină
   C. N,N β-hidroxietanol
   D. N-β-hidroxietanol
   E. nici unul din produşii menționați

11. Se alchilează toluenul cu următorii derivați halogenați: I. clorură de terțbutil; II. clorură de n butil; III. clorură de izobutil; IV. clorură de izopropil; V. clorură de metil şi VI. clorură de etil. Sensul descrescător al vitezei de reacție la alchilare este:
   A. I.>II>III>IV>V>VI
   B. I>III>II>IV>VI>V
   C. I>II>III>IV>VI>V
   D. I>III>II>IV>V>VI

Scanned with OKEN Scanner

E. III>I>II>IV>V>VI

12. Sarea cuaternară de amoniu are formula:

A. $\overset{+}{N}\text{-}(CH_3)_3$

B. $\overset{+}{N}H\text{-}C_2H_5]Cl^-$

C. $\ddot{N}\text{-}(CH_3)_2X^-$

D. $\overset{+}{N}(R)_4]X^-$

E. $\ddot{N}\text{-}R_4]I^-$

13. Pentru obținerea aminelor, prin alchilarea amoniacului, reacția se poate efectua:

A. numai cu derivați clorurați

B. numai cu funcțiuni monovalente oxigenate

C. numai cu o altă amină

D. cu alcooli și derivați halogenați

E. cu nici una din substanțele anterior enumerate

14. Produsul rezultat în urma alchilării fenoxidului de sodiu cu iodura de metil se numește:

A. fenoxid de metil

B. anisol

C. fenolat de sodiu

D. fenolat de metil

E. eter aromatic

15. În urma reacției benzenului cu un derivat halogenat, RX, în prezența AlX_3 anhidră, se formează o substanța A care prin dehidrogenare trece în substanța B. Știind că substanța B este un monomer vinilic important și cuprinde 92,30% C, identificați cele două substanțe A și B:

A. A=stirenul și B=etilbenzenul

B. A=vinilbenzenul și B=fenilacetilena

C. A=etilbenzenul și B=fenilacetilena

D. A=vinilbenzenul și B=dimetilbenzenul

E. A=$C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ și B=$C_6H_5\text{-}CH{=}CH_2$

16. Un amestec format dintr-un gram substanță A și două grame substanța B (vezi itemul 15) va cuprinde un % de carbon egal cu:

A. 90,17%C

B. 90,07%C

C. 91,72%C

D. 81,72%C

E. altă valoare

17. Un amestec format dintr-un mol A și 2 moli B (vezi itemul 15) va cuprinde un procent de hidrogen egal cu:

A. 8,28%H

B. 0,82%H

C. 8,18%H

D. 0,81%H

Scanned with OKEN Scanner

E. altă valoare

18. Se alchilează fenolul cu clorură de metil în prezența $AlCl_3$ anhidră și se obține:
A. numai orto hidroxitoluen
B. numai para crezol
C. amestec de orto hidroxitoluen și orto crezol
X D. amestec de orto și para crezol
E. meta crezol

19. Izomerii aromatici ai compusului cu formula C_7H_8O sunt în număr de:
A. 3
X B. 5
C. 4
D. 2
E. nici unul din numerele anterioare

20. Compusul $C_4H_{11}N$ are un număr de x izomeri. Valoarea lui x este:
A. 6
B. 4
X C. 8
D. 5
E. 7

21. Compusul $C_4H_{11}N$ are un număr de y izomeri optic activi. Valoarea lui y este:
A. 3 enantiomeri
B. 2 perechi - 4 antipozi optici
X C. 1 pereche - 2 enantiomeri
D. 0 - nici unul nu prezintă activitate optică
E. 4 enantiomeri

22. Câți din cei x izomeri de la itemul 20 pot fi obținuți prin alchilarea unei amine:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 5
X E. 4

23. Câți din cei x izomeri de la itemul 20 pot fi obținuți prin alchilarea amoniacului:
A. 4
B. 3
C. 2
X D. 5
E. 6

24. Alchilarea acidului butiric cu oxid de etenă s-a efectuat cu un η=80% și cu exces de 15% oxid de etenă. Știind că s-a lucrat cu acid cu 10% impurități și s-au obținut 5 moli de βhidroxiester etoxilat să se determine cantitatea de acid luată în lucru:
X A. 611,11 g
B. 61,11 g
C. 550 g

Scanned with OKEN Scanner

D. 440 g
E. altă valoare

25. Raportul molar acid pur: oxid de etenă, la sfârșitul reacției este:
A. 1,14
B. 0,57
C. 0,5
D. 1,2
E. 1

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Căile prin care se poate realiza reacția de alchilare sunt:
a) substituirea unui atom de hidrogen de la un atom de carbon aromatic (cu hibridizarea sp^2) cu un radical alifatic
b) substituirea unui atom de hidrogen de la un atom de carbon alifatic terțiar cu hibridizarea sp^3, cu un radical alchilic
c) substituirea unui atom de hidrogen, legat direct de un atom de azot sau oxigen, cu un radical hidrocarbonat R
d) nici una din metodele anterior menționate

2. În reacțiile de alchilare a aminelor se realizează:
a) o nouă legătură covalentă C-C
b) o nouă legătură covalentă C-H
c) o nouă legătură covalentă C-O
d) o nouă legătură covalentă C-N

3. Prin alchilarea anilinei cu clorură de metil se obțin substanțe ce sunt intermediari importanți în sinteza unor coloranți. Acestea sunt:
a) numai N metilanilină
b) N,N dimetilanilină în amestec cu fenilmetilamină
c) numai amine terțiare
d) amine mixte C_6H_5-$NHCH_3$ și C_6H_5-$N(CH_3)_2$

4. În reacția de alchilare a arenelor prin metoda Friedel-Crafts se folosește drept catalizator:
a) hidroxidul de sodiu concentrat în soluție alcoolică
b) clorura de aluminiu - cu urme de apă
c) acidul sulfuric oleum
d) clorura de aluminiu anhidră

5. Mărirea numărului de atomi de carbon dintr-un compus organic, prin reacții de alchilare, se poate realiza prin tratarea:
a) 2 metil propanului cu 2 metil propenă
b) 2 metil butanului cu sodiu metalic
c) derivaților halogenați cu sodiu metalic
d) butanului cu $AlCl_3$ anhidră la temperatura de 50-100°C

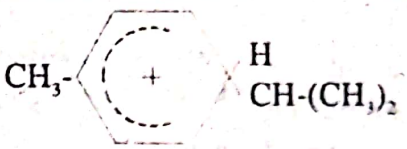
Scanned with OKEN Scanner

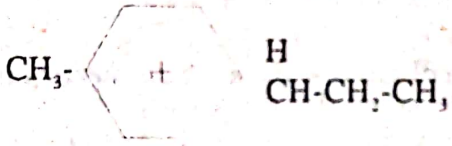
6. Alchilarea arenelor se poate realiza cu:
   a) derivaţi halogenaţi în prezenţa AlX_3 anhidră
   b) alchene în prezenţa acizilor tari
   c) alchene în prezenţa AlX_3 cu urme de apă
   d) derivaţi halogenaţi în mediu bazic

7. În reacţia Freidel-Crafts catalizatorul se regenerează:
   a) într-un proces de hidroliză
   b) într-un proces acido-bazic
   c) într-un proces de eliminare
   d) în procesul $[AlCl_4]^- + H^+ \rightarrow AlCl_3 + HCl$

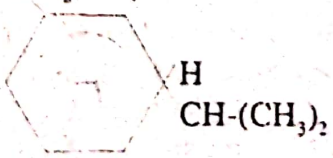
8. Clorura de etil, în prezenţa clorurii de aluminiu anhidră, formează:
   a) C_2H_5-$[AlCl_4]$
   b) o sare complexă
   c) tetracloroaluminatul de etil
   d) o combinaţie complexă care ulterior se scindează heterolitic

9. Complexul σ în alchilarea toluenului cu propenă în medid aciu are formula:

   a) 

   b) 

   c) CH_3-$\overset{+}{C}_6H_4$<$\begin{matrix}H\\CH<\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\end{matrix}$

   d) 

10. În reacţiile de alchilare la unele grupări funcţionale se folosesc drept reactanţi:
   a) halogenuri de alchil, RX
   b) alcooli monohidroxilici
   c) sulfaţi acizi sau neutri de alchil
   d) arene şi amine

11. Desfăşurarea reacţiei de alchilare depinde de:
   a) natura şi concentraţia catalizatorului
   b) temperatura la care are loc reacţia
   c) presiunea sub care se găsesc substratul şi reactantul
   d) raportul reactanţilor

Scanned with OKEN Scanner

12. Cumenul este întrebuințat la fabricarea:
a) naftolului
b) αmetilstirenului și cauciucului CAROM-1500
c) stirenului și Caromului 35
d) fenolului și acetonei

13. Alcoolii grași prin etoxilare conduc la:
a) hidroxi-eteri
b) detergenți neionici
c) hidroxi-eteri polietoxilați
d) hidroxi-esteri polietoxilați

14. Alchilări cu oxidul de etenă pot prezenta:
a) alcoolii grași
b) fenolii
c) acizii grași
d) aminele și amoniacul

15. Tratând amoniacul cu derivați halogenați alifatici are loc inițial o reacție la care atomul de azot:
a) coordinează radicalul alchil
b) își modifică starea de hibridizare
c) participă cu electronii săi neparticipanți
d) adoptă hibridizarea sp^2

16. În urma reacției iodurii de metil cu amoniacul se formează inițial:
a) $C_2H_5\text{-}\overset{+}{N}H_3|I^-$
b) sarea de alchil amoniu corespunzatoare
c) iodura de dimetilamoniu
d) iodura de metilamoniu

17. Dintre compușii de mai jos, pot participa atât la o reacție de alchilare cât și la o reacție de acilare, următorii:
a) N metilanilina
b) toluenul
c) dimetilamina
d) izobutena

18. Compusul care cuprinde numai atomi de carbon primari, obținut prin alchilarea amoniacului, este:
a) metilamina
b) dimetilamina
c) trimetilamina
d) trietilamina

19. Se dă schema de reacție: $C_6H_6 + \xrightarrow[H^+]{C_nH_{2n}} \underline{a} \xrightarrow[-H_2]{} \underline{b}$. Nesaturarea echivalentă a lui b este:
a) 2

Scanned with OKEN Scanner

b) 3
c) 4
d) 5

20. Compușii care cuprind un atom de carbon nular și restul primari sunt:
a) etil-metil eterul
b) dietil eterul
c) metil-etilamina
d) dietilamina

21. Compusul ionic care cuprinde numai atomi de carbon nular este:
a) bromura de metil magneziu
b) halogenura de tetrametil amoniu
c) iodura de metil magneziu
d) sarea cuaternară de tetrametil amoniu

22. Produsul realizat în urma alchilării izobutanului cu izobutena prezintă următoarele caracteristici:
a) are CO=100
b) cuprinde atomi de carbon: primari, secundari, terțiari și cuaternari
c) detonează greu
d) rezistă la comprimări fără detonație

23. Se dă schema:

$$a\ (C_xH_xO_y) \xrightarrow[-H_2O]{+NaOH} b\ (C_xH_{x-1}O^-Na^+) \xrightarrow[-NaI]{+CH_3I} c\ (C_xH_{x-1}O\text{-}CH_3)$$

Cunoscând că în compusul $C_xH_xO_y$, masa carbonului este de 4,5 ori mai mare decât masa oxigenului, determinați substanțele a și c:
a) a=ciclohexanol; c=metil fenil eter
b) a=fenol; c=fenoxid de sodiu
c) a=benzen; c=eter mixt
d) a=fenol; c=anisol

24. Știind că s-au obținut 4 moli de compus ionic b, $C_xH_{x-1}ONa^+$, (vezi itemul 23), calculați volumul soluției de hidroxid de sodiu utilizat, dacă randamentul reacției este de 85%, iar concentrația normală a soluției de NaOH este 2n:
a) 2,35 l sol. NaOH
b) 4,70 l sol. NaOH
c) 2350 cm^3 sol. NaOH
d) 4700 cm^3 sol. NaOH

25. Masa substanței c $C_xH_{x-1}OCH_3$, rezultată în urma transformărilor din schema de la itemul 23, este:
a) 400 g
b) 432 g
c) 367,2 g
d) 0,432 kg

Scanned with OKEN Scanner

TEST DE TIP III (cu relație cauză-efect)

A 1. La alchilarea benzenului cu propenă în mediu acid, se obține izopropilbenzenul deoarece la fixarea protonului cedat de acid se formează un carbocation secundar, care este mai stabil decât cel primar.

B 2. Alchilarea amoniacului cu derivați halogenați alifatici conduce la un amestec de amine alifatice, deoarece amoniacul prezintă la atomul de azot o pereche de electroni neparticipanți

D 3. Aminele primare, secundare și terțiare nu se pot alchila până la formarea sării cuaternare de amoniu, pentru că aceasta din urmă este puternic ionizată

B 4. Alcoolii, ca și derivații halogenați, pot reacționa cu amoniacul formând un amestec de amine, deoarece atât alcoolii cât și derivații halogenați aparțin substanțelor organice cu funcțiune simplă monovalentă

C 5. În iodura de tetrametil amoniu, atomul de azot are o simetrie tetraedrică, deoarece în compușii organici azotul apare numai în starea de hibridizare sp^3

E 6. Alchilarea esterului etilic al acidului malonic se efectuează întotdeauna cu un derivat halogenat aromatic, deoarece în acest caz atomul de halogen este activat prin efectul +Es

A 7. Fenolul nu poate fi eterificat decât în mediu bazic deoarece în aceste condiții se formează fenoxidul alcalin care poate da reacții de alchilare cu derivații halogenați

D 8. Obținerea metil etil eterului se realizează prin tratarea fenoxidului de sodiu cu iodură de metil, iar reacția corespunde unei substituții nucleofile SN

E 9. Tratarea fenoxidului cu aldehidă formică corespunde unei reacții de alchilare, care se desfășoară după un mecanism de SE, deoarece procesul chimic are loc la rece în prezența $AlCl_3$ anhidră

B 10. Compușii halogenați RX reacționează cu compușii organomagneziei R-MgX formând un alcan cu număr dublu de atomi de carbon deoarece fiecare reactant are o moleculă puternic polarizată

A 11. Reacția de eterificare a alcoolilor este o reacție de alchilare deoarece în una din moleculele de alcool se introduce un radical alchil

C 12. Alchilarea toluenului cu clorură de metil în prezența $AlCl_3$ anhidră ete o reacție Friedel-Crafts deoarece nu conduce la formarea a 3 izomeri de poziție

B 13. Reacțiile de alchilare se pot realiza atât prin substituții electrofile, SE, cât și prin substituții nucleofile, SN, deoarece ele au loc atât în sisteme aromatice cât și în sisteme alifatice

A 14. Oxidul de etenă constituie un agent de alchilare pentru substanțele care au un atom de hidrogen activ, pentru că structura moleculei de oxid de etenă îi conferă o mare reactivitate chimică

A 15. Sulfatul acid sau neutru de metil este un bun agent de alchilare al aminelor și zaharidelor, deoarece radicalul hidrocarbonat poate ușor înlocui hidrogenul activ din grupul aminic sau din gruparea hidroxil.

Scanned with OKEN Scanner

5

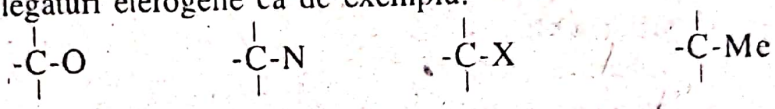
5. REACŢIA DE HIDROLIZĂ ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. GENERALITĂŢI ASUPRA REACŢIEI DE HIDROLIZĂ

1.1. *Definiţia* reacţiei de hidroliză (XII/90)

1.2. *Caracteristicile* reacţiei de hidroliză (XII/90)

- un atom sau un grup de atomi este înlocuit cu gruparea hidroxil, -OH
- reacţia are loc în prezenţa unui mare exces de apă
- apa fiind un reactant nucleofil slab, în reacţia de hidroliză se folosesc catalizatori acizi sau bazici, care măresc apreciabil viteza de reacţie
- în reacţia de hidroliză au loc numai scindări heterolitice ale unor legături eterogene ca de exemplu:



- reacţia de hidroliză reprezintă un caz particular al reacţiei de solvoliză

1.3. *Clasificarea* reacţiilor de hidroliză după mecanismul de reacţie: (XII/90)

- hidrolize prin reacţii de substituţie nucleofilă (XII/63)
- hidrolize prin reacţii de substituţie electrofilă (XII/64)
- hidrolize prin reacţii de adiţie nucleofila (XII/66)

2. REACŢII DE HIDROLIZĂ CARE SE DESFĂŞOARĂ PRIN MECANISM DE SUBSTITUŢIE NUCLEOFILĂ, (XII/63)

2.1. *Definiţia* reacţiei de substituţie nucleofilă (XII/63)

2.2. *Caracteristicile* substituţiei nucleofile:(XII/63)

- au loc cu precădere în sisteme alifatice
- vechiul substituent părăseşte substratul preluând cu el perechea de electroni de legătură,iar noul substituent aduce perechea de electroni necesară formării noii legături

2.3. *Clasificarea* reacţiilor de hidroliză ce decurg prin substituţie nucleofilă după molecularitate: (XII/63)

- monomoleculare SN_1
- dimoleculare SN_2

2.4. *Descrierea* detaliată a *mecanismului* SN_1 pentru reacţia de hidroliză a unui derivat monohalogenat cu atomul de halogen situat în una din poziţiile: (XII/63)

- terţbutilică
- alilică
- benzilică

Scanned with OKEN Scanner

2.5. *Descrierea* detaliată a *mecanismului* SN_2 pentru reacția de hidroliză a unui derivat monohalogenat cu atomul de halogen situat la capătul unei catene aciclice liniare și saturate (XII.63)

2.6. *Compușii organici* care pot juca *rol de substrat* în reacțiile de hidroliză de tip SN

2.6.1. Derivați halogenați (XII/63, 90)
- monohalogenați
- dihalogenați vicinali, geminali, izolați
- trihalogenați vicinali și geminali

2.6.2. Derivați funcționali ai acizilor carboxilici: (XII/63, 90)
- cloruri sau halogenuri acide
- esteri
- anhidride
- amide
- amide N substituite (amine acilate) (X/91)

2.6.3. Produși de condensare și policondensare rezultați cu eliminare de apă:
- grăsimi și poliesteri (X/114)
- peptide și proteine (XII/7, 8)
- ozide (XII/16)
- zaharoză (XII/16)
- glicogen (XII/18)
- amidon (XII/17)
- celuloză (XII/19)

2.7. *Reactantul* nucleofil în reacțiile de hidroliză: (XII/91)
apa, $H_2\ddot{O}$ în mediu :
- bazic HO (NaOH; KOH; Na_2CO_3, etc)
- acid H^+(HCl; HBr; H_2SO_4; H_3PO_4, etc)
- enzimatic

2.8. *Exemple* de reacții de hidroliză care au loc prin mecanism de substituție nucleofilă

2.8.1. Hidroliza compușilor monohalogenați în mediu bazic, în scopul obținerii alcoolilor monohidroxilici (primari, secundari sau terțiari)

$$R\text{-}CH_2X + HOH \xrightarrow[SN2]{NaOH\ dil.} R\text{-}CH_2\text{-}OH + HX \quad (X/71;XII/63)$$

$$CH_3\text{-}CH_2Cl + HOH \xrightarrow[SN2]{NaOH\ dil.} CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + HCl \quad (X/71;XII/63)$$

$$R\text{-}\underset{X}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3 + HOH \xrightarrow[SN2]{NaOH\ dil.} R\text{-}\underset{\cdot\cdot OH}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3 + HX \quad (XII/92/ex.1)$$

$$R\text{-}\overset{R}{\underset{R}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}\text{-}X + HOH \xrightarrow[SN1]{NaOH\ dil.} R\text{-}\overset{R}{\underset{R}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}\text{-}OH + HX \quad (XII/92/ex.1)$$

Scanned with OKEN Scanner

$$R\text{-}X + HOH \xrightarrow[SN2 \text{ sau } SN1]{NaOH_{dil.}} R\text{-}OH + HX \quad (X/75)$$

$$CH_3\text{-}Cl + HOH \xrightarrow[SN2]{NaOH_{dil.}} CH_3\text{-}OH + HCl \quad (X/75)$$

2.8.2. Hidroliza compușilor dihalogenați geminali, în scopul obținerii compușilor carbonilici:

$$R\text{-}CHX_2 + 2HOH \xrightarrow[-2\,HX]{HO^-} \left[R\text{-}CH(OH)_2 \right] \xrightarrow[-HOH]{E} R\text{-}C(=O)\text{-}H \quad (XII/71)$$

diol geminal instabil — aldehidă

$$R\text{-}CX_2\text{-}R' + 2HOH \xrightarrow[-2\,HX]{HO^-} \left[R\text{-}C(OH)_2\text{-}R' \right] \xrightarrow[-H_2O]{E} R\text{-}C(=O)\text{-}R' \quad (XII/71)$$

diol geminal instabil — cetonă

$$C_6H_5\text{-}CHCl_2 \xrightarrow[-2\,HCl]{+2HOH/HO^-} \left[C_6H_5\text{-}CH(OH)_2 \right] \xrightarrow[-HOH]{E} C_6H_5\text{-}C(=O)\text{-}H$$

clorură de benziliden — diol geminal instabil — benzaldehidă

(X/99;XII/81/probl.5)

2.8.3. Hidroliza compușilor dihalogenați vicinali sau izolați

$$CH_2Cl\text{-}CHCl\text{-}CH_2OH + \xrightarrow[-2\,HCl \quad SN]{2\,HOH/HO^-} CH_2OH\text{-}CHOH\text{-}CH_2OH \quad (X/80)$$

diclorhidrina glicerinei — glicerină

2.8.4. Hidroliza compușilor trihalogenați geminali în scopul obținerii acizilor carboxilici (organici)

$$R\text{-}CX_3 + 3\,HOH \xrightarrow[-3\,HX]{HO^-} \left[R\text{-}C(OH)_3 \right] \xrightarrow[-H_2O]{} R\text{-}C(=O)\text{-}OH \quad (X/71)$$

triol geminal instabil — acid carboxilic

$$CH_3\text{-}CCl_3 + 2\,HOH \xrightarrow{HO^-} CH_3\text{-}C(=O)\text{-}OH$$

1,1,1 tricloretan — acid acetic

Scanned with OKEN Scanner

2.8.5. Hidroliza alcoxizilor și refacerea alcoolului inițial:

$CH_3-CH_2O\,Na^+ + HOH \rightarrow CH_3-CH_2-OH + Na^+OH$ (X/77)

etoxid de Na — etanol (alcool etilic)

2.8.6. Hidroliza oxidului de etenă și oxidului de propenă pentru obținerea diolilor

$$H_2C\text{-}CH_2 + HOH \xrightarrow[200^\circ C]{22\ atm.} H_2C(HO)\text{-}CH_2(OH) \quad (X/37)$$

oxid de etenă — glicol (etandiol)

$$H_2C\text{-}CH\text{-}CH_3 + HOH \rightarrow H_2C(HO)\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3 \quad (XII/149/ed.92)$$

oxid de propenă — propen glicol (1,2 propandiol)

2.8.7. Hidroliza derivaților funcționali ai acizilor carboxilici

2.8.7.1. definiția derivaților funcționali ai unei substanțe organice (X/109)

2.8.7.2. exemplificarea reacțiilor de hidroliza a derivaților funcționali ai acizilor organici și refacerea acestora

halogenuri acide

$$R\text{-}C(=O)\text{-}Cl + HOH \xrightarrow[SN2]{H^+ sau\ HO^-} R\text{-}C(=O)\text{-}OH + HCl \quad (X/109)$$

cloruri acide

$$C_6H_5\text{-}C(=O)\text{-}Cl + HOH \xrightarrow[SN2]{H^+ sau\ HO^-} C_6H_5\text{-}C(=O)\text{-}OH + HCl$$

clorura de benzoil — acid benzoic

amide

$$R\text{-}C(=O)\text{-}NH_2 + HOH \xrightarrow[SN2]{H^+ sau\ OH^-} R\text{-}C(=O)\text{-}OH + NH_3 \quad (XII/90)$$

amida — acid carboxilic

$$C_6H_5\text{-}C(=O)\text{-}NH_2 + HOH \xrightarrow[SN]{HO^- sau\ H^+} C_6H_5\text{-}C(=O)\text{-}OH + NH_3 \quad (X/118)$$

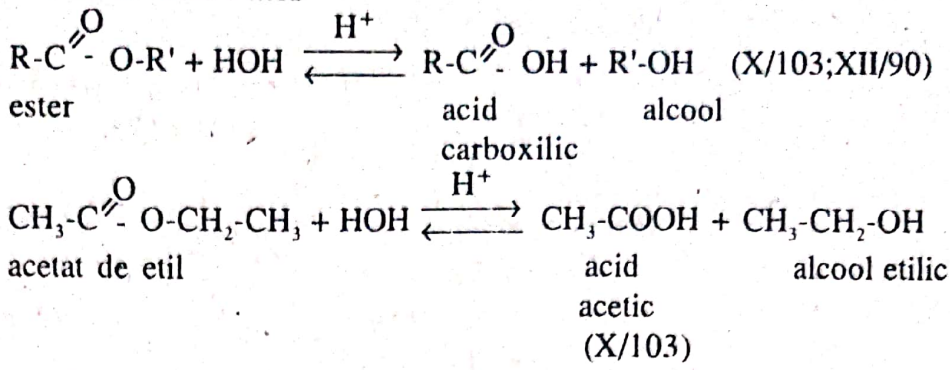
benzamida — acid benzoic

$$O{=}C{<}^{NH_2}_{NH_2} + HOH \rightarrow CO_2 + 2\,NH_3 \quad (X/119)$$

uree

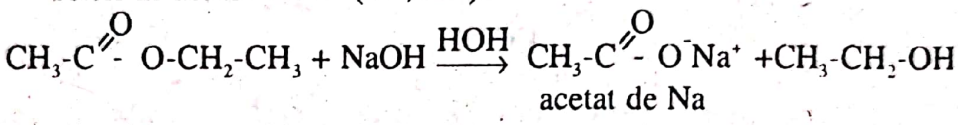
Scanned with OKEN Scanner

- esteri în mediu acid

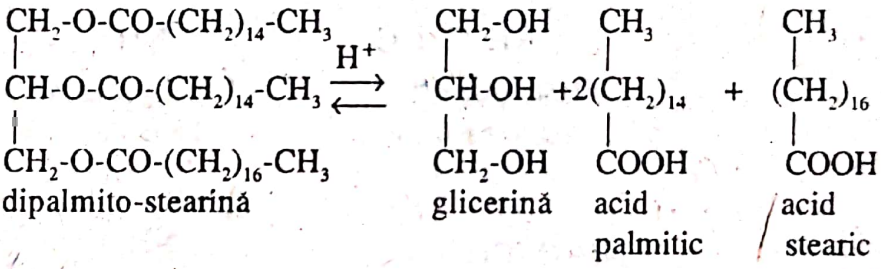


Atenție! Hidroliza esterilor în mediu acid este o reacție reversibilă și reprezintă de fapt reacția inversă a esterificării

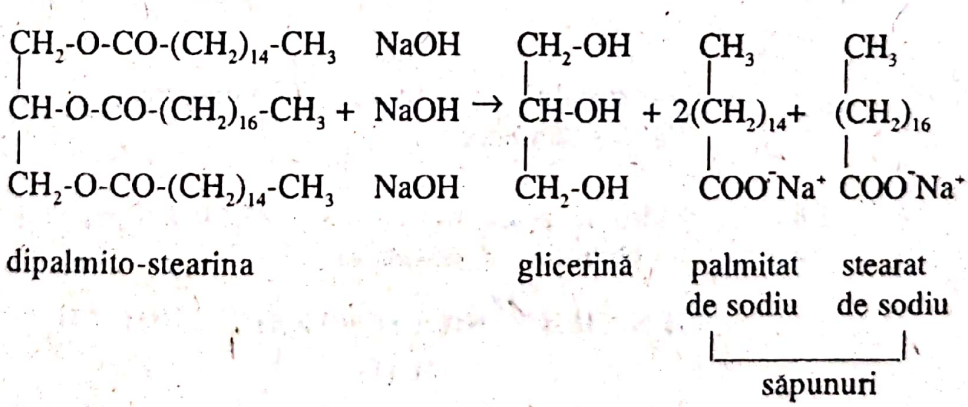
- esteri în mediu bazic (XII/112)



- gliceride în mediu acid (X/114)



- gliceride în mediu bazic (reacție de saponificare) (X/114)

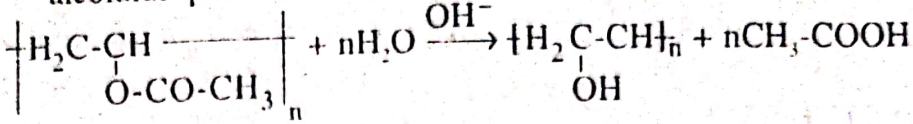


Aplicații ale reacțiilor de hidroliză

- Hidroliza grăsimilor. Textul din manualul de clasa a XII-a și activitatea experimentală referitoare la hidroliza alcalină a unei grăsimi (XII/91,92)

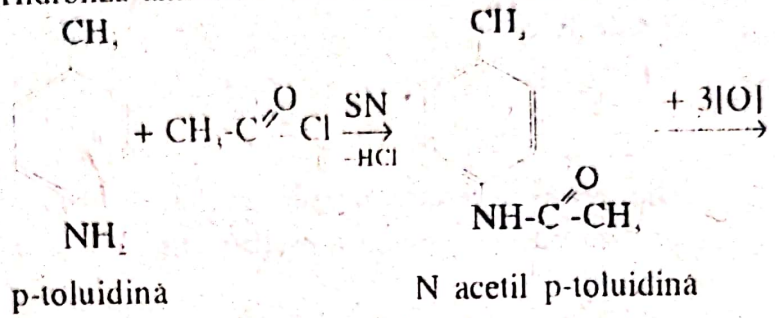
Scanned with OKEN Scanner

Hidrolida bazică a poliacetatului de vinil în scopul obținerii alcoolului polivinilic:

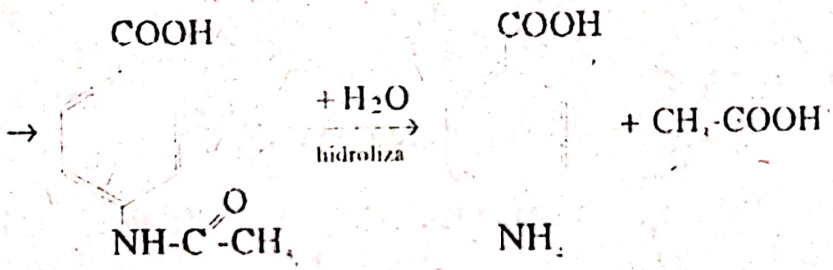


(XII/123/ed.92)

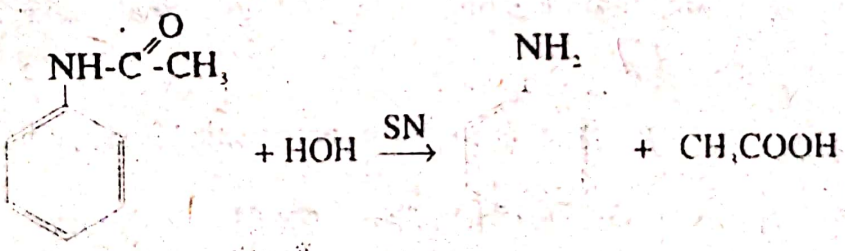
Hidroliza aminelor acilate sau amidelor N substituite (X/91)



p-toluidină — N acetil p-toluidină



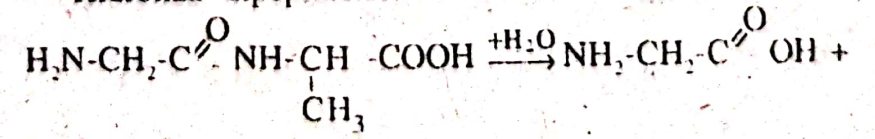
acid p-acetil aminobenzoic — acid p-amino-benzoic



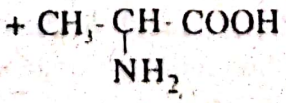
acetanilida (N acetilanilina) — anilină — acid acetic

2.8.8. Hidroliza acidă, bazică sau enzimatică a peptidelor și a proteinelor

2.8.8.1. - Hidroliza dipeptidelor:



glicil-alanina — glicină



α alanină

2.8.8.2. Hidroliza proteinelor (XII/6)

$$\text{PROTEINE} + H_2O \xrightarrow{\text{hidroliza}} \begin{cases} \xrightarrow[HCOOH+HCl]{\text{totala } H^+} \text{amestec de } \alpha \text{ aminoacizi} \\ \xrightarrow{\text{partiala } H^+} \text{amestec de peptide} \end{cases}$$

Hidroliza bazica a proteinelor. Activitate experimentală (XII/8)

2.8.9. Hidroliza ozidelor în mediu acid sau enzimatic

2.8..9.1. Hidroliza zaharozei în mediu acid

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{HCl} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 \qquad \text{(XII/16)}$$

zaharoză α glucoză β fructoză

Invertirea zaharului în urma hidrolizei.

2.8.9.2. Hidroliza acidă sau enzimatica a amidonului

$$-(C_6H_{10}O_5)_n- + n\,H_2O \xrightarrow[\text{totala}]{\text{hidroliza}} n\,C_6H_{12}O_6 \qquad \text{(XII/14,17)}$$

amidon α glucoză

Hidroliza amidonului in prezența acidului sulfuric. Activitate experimentală

$$-(C_6H_{10}O_5)_{n'} + n'\,H_2O \xrightarrow[\text{partiala}]{\text{hidroliza}} \text{dextrine} \qquad \text{(XII/17)}$$

2.8.9.3. Hidroliza acidă sau enzimatică a glicogenului

$$-(C_6H_{10}O_5)_n + n\,H_2O \rightarrow n\,C_6H_{12}O_6 \qquad \text{(XII/18)}$$

glicogen α glucoză

6000>n>3000

2.8.9.4. Hidroliza enzimatica a celulozei

$$-(C_6H_{10}O_5)_n + n\,H_2O \rightarrow n\,C_6H_{12}O_6 \qquad \text{(XII/19)}$$

celuloză β glucoză

3000>n>700

3. REACŢII DE HIDROLIZĂ CARE SE DESFĂŞOARĂ PE MECANISM DE SUBSTITUŢIE ELECTROFILĂ, SE

3.1. *Definiția* reacției de substituție electrofilă (XII/63)

3.2. *Caracteristicile* substituției electrofile

3.3. *Substrat*: RMgX $\left(R\text{-}\overset{\delta-}{C}H_2 \leftarrow \overset{\delta+}{M}gX\right)$

3.4. *Reactantul electrofil*: H^+

3.5. Hidroliza compușilor organomagnezieni, care au o mare sensibilitate fata de apă, pentru obținerea alcanilor

$$R\text{-}CH_2MgX + HOH \xrightarrow{SE} R\text{-}CH_3 + MgXOH \qquad \text{(XII/90 tabel 11)}$$

Scanned with OKEN Scanner

3.6. *Descrierea* detaliată a mecanismului SE care are loc la hidroliza compușilor organomagnezieni (XII/100, ed.92)

3.7. *Importanța* reacției la obținerea alcanilor și identificare acizilor foarte slabi

4. REACȚII DE HIDROLIZĂ CARE AU LOC PRIN ADIȚII NUCLEOFILE

4.1 *Definiția* și ecuația generală a reacției de adiție (XII/64)

4.2. *Caracteristicile* reacției de adiție nucleofilă

- substratul participă la proces în stare polarizată (XII/65)
- reactantul nucleofil, în prima etapă (lentă), atacă atomul de carbon
- intermediar se formează un anion cu sarcină la heteroatom, care este mai stabil decât carbocationul care s-ar fi format în urma atacului fragmentului electrofil (XII/66)
- produsul final de reacție se formează în etapa a II-a, rapid, în urma atacului nucleofil al anionului intermediar, asupra celuilalt fragment al reactantului (XII/66)

4.3. *Substrat*:

- nitrili R-C≡N (X/109)
- cianhidrine $R-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H-C\equiv N$

4.4. *Reactant*: apă în mediu acid sau bazic (X/103)

4.5. *Ecuația globală* pentru hidroliza parțială a nitrililor

$$\underset{\text{nitril}}{R-C\equiv N} + H_2O \xrightarrow{AN} \underset{\text{amidă}}{R-C(=O)-NH_2} \quad (X/71)$$

4.6. *Descrierea* detaliată a *mecanismului AN* în prima etapă de hidroliză a nitrililor (obținerea amidelor) în mediu bazic (HO^-)

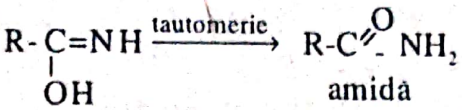
$$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + HO^-$$

$$R-C\equiv N \leftrightarrow R-\overset{+}{C}=\ddot{N}:^-$$

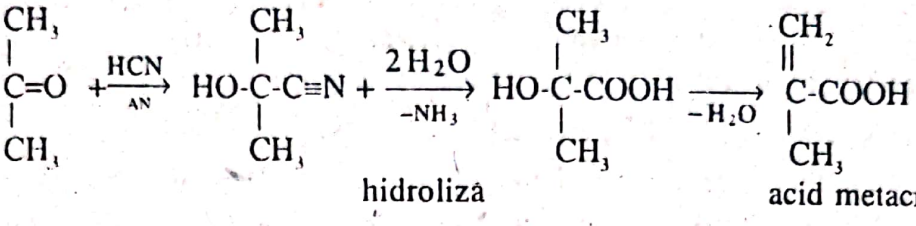
$$R-\overset{+}{C}=\ddot{N}:^- + HO \xrightarrow{\text{I lent}} R-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}=\ddot{N}:^- \quad \text{intermediar (anion cu sarcina la heteroatom)}$$

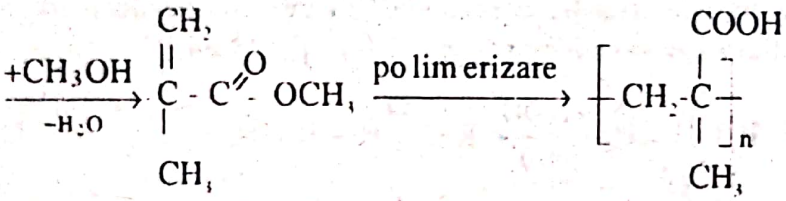
$$R-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}=\ddot{N}:^- + HOH \xrightarrow{\text{II rapid}} \underset{\text{hidroxi-imină (instabilă)}}{R-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}=NH} + \underset{\text{catalizator regenerat}}{HO^-}$$

Scanned with OKEN Scanner



4.7. *Aplicații* la hidroliza dimetilcianhidrinei (etapă intermediară la obținerea sticlei organice, stiplex sau plexiglas) (X/29 - schemă CH_4)

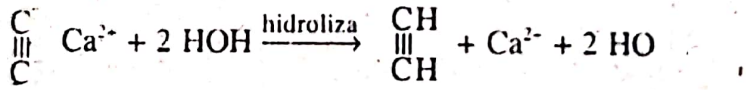




5. REACȚII DE HIDROLIZĂ CU IMPORTANȚĂ ȘTIINȚIFICĂ, PRACTICĂ ȘI INDUSTRIALĂ

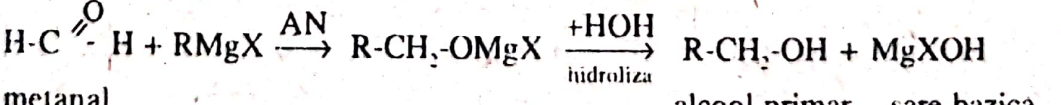
5.1. Obținerea acetilenei prin hidroliza acetilurilor metalice:

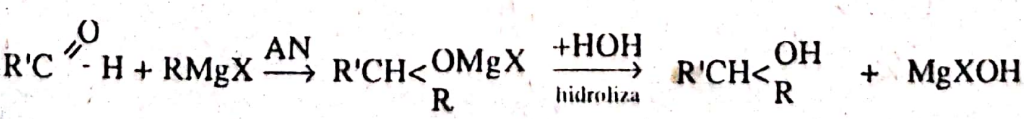
$CaC_2 + 2HOH \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2 + Q$ sau în formă ionică



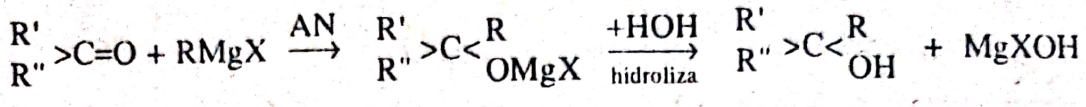
Acetilurile metalice alcaline ($Na^-:C^-\equiv C:^-Na^-$)
și alcalino-pământoase ($Ca^{2+}:^-C\equiv C:^-$) hidrolizează ușor cu apa, dar sunt stabile la temperatura obișnuită. (X/53)

5.2. Obținerea alcoolilor primari, secundari și terțiari prin hidroliza produșilor de adiție a derivaților organomagnezieni la compușii carbonilici:



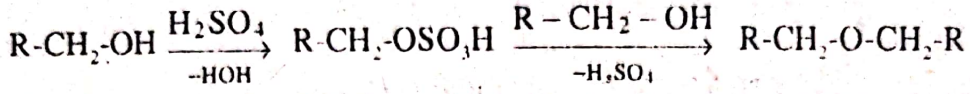


Scanned with OKEN Scanner



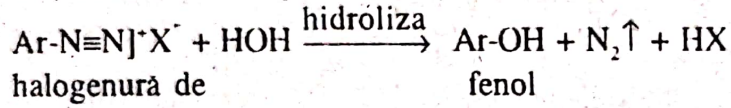
cetonă alcool terțiar

5.3. Obținerea eterilor din alcooli, prin hidroliza esterului sulfuric format sub influența excesului de alcool (alcooliză) (X/78)



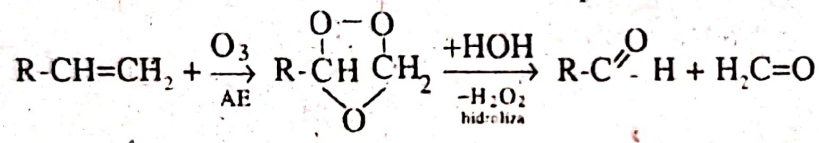
alcool ester anorganic alcooliza eter

5.4. Obținerea fenolilor prin hidroliza sărurilor de diazoniu

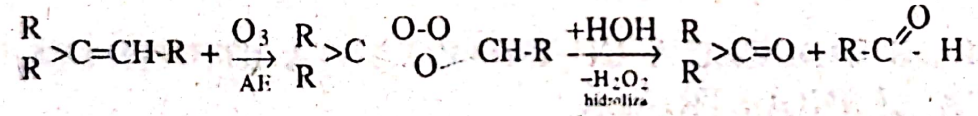


halogenură de aril diazoniu fenol

5.5. Determinarea structurii unei alchene prin identificarea compușilor carbonilici formați în urma hidrolizei ozonidelor respective (XII/128 ed 92)



alchenă ozonidă aldehide



alchenă ozonidă cetonă aldehidă

6. IMPORTANȚA REACȚIEI DE HIDROLIZĂ (XII/91, 92)

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE HIDROLIZĂ ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. În procesul de hidroliză a unui compus organic au loc:
   A. adiţia apei la dubla legătură omogenă, prin scindarea legăturii π
   B. adiţia apei la tripla legătura omogenă, prin modificarea a două legaturi π
   C. adiţia apei la dubla legătură eterogenă şi formarea unui diol geminal
   D. scindări heterolitice a unor legături covalente heterogene
   E. scindări homolitice a unei legături covalente polare

2. Compuşii organici care nu pot hidroliza nici în mediu acid, nici în mediu bazic sunt:
   A. clorurile acide
   B. amidele
   C. esterii
   D. nitrilii
   E. aminele

3. Substanţele organice, care în urma procesului de hidroliză conduc numai la alcooli secundari, sunt:
   A. derivaţii dihalogenaţi de tipul R-CHX_2
   B. derivaţii monohalogenaţi de tipul R-CHX-R
   C. derivaţii trihalogenaţi de tipul R-CX_3
   D. derivaţii monohalogenaţi de tipul R-CH_2X
   E. nici unul din compuşii enumeraţi anterior

4. Hidroliza cărui compus conduce la sfârşitul reacţiei la un amestec de 4 specii chimice:
   A. hidroliza compuşilor organomagnezieni
   B. hidroliza esterilor în mediu bazic
   C. hidroliza esterilor în mediu acid
   D. hidroliza bazică a grăsimilor
   E. hidroliza enzimatică a dipeptidelor

5. În cazul hidrolizei compuşilor organomagnezieni, reactantul este:
   A. protonul
   B. apa
   C. compusul organomagnezian
   D. derivatul halogenat
   E. altă specie chimică

6. Derivaţii organomagnezieni sunt reactivi specifici pentru
   A. alchene
   B. amine primare alifatice

Scanned with OKEN Scanner

C. amine secundare mixte
D. acizi foarte slabi
E. cetone aromatice

7. În industrie, hidroliza grăsimilor în care se urmărește obținerea acizilor grași, folosește drept catalizator:
A. NaOH
B. Na_2CO_3
C. KOH
D. K_2CO_3
E. H_2SO_4

8. Prin hidrogenarea catalitică, nitrilii alifatici conduc la:
A. amine
B. amine secundare alifatice
C. amine primare alifatice
D. acizi carboxilici
E. amine aromatice

9. Cianura de vinil, prin hidroliză, formează:
A. propionamidă
B. propiononitril
C. acid metacrilic
D. acid acrilic
E. metacrilatul de metil

10. Acidul para-acetil aminobenzoic, prin hidroliza, formează:
A. acidul benzoic
B. vitamina H
C. anilină
D. amestec de acid benzoic cu anilină
E. reacția nu are loc

11. Intermediarul instabil care se formează la hidroliza clorurii de benziliden este:
A. diolul geminal
B. clorura de benzil
C. alcoolul benzilic
D. aldehida benzoică
E. fenil formaldehida

12. Se dă schema de reacție:

$$C_xH_{2x} + Br_2 \xrightarrow{AE} A \xrightarrow[SN2]{+2\,NaCN} B \xrightarrow[-2NH_3]{+4H_2O} C$$

Știind că C este un acid dicarboxilic cu 54,237% oxigen în moleculă, determinați formulele substanțelor C_xH_{2x}, A și C:
A. alchenă, derivat dibromurat, dinitril
B. $C_xH_{2x}=C_2H_4$; $A=C_2H_4Br_2$; $C=CH_2(COOH)_2$
C. $C_xH_{2x}=C_3H_6$; $A=C_3H_6Br_2$; $C=H_2C<\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$
D. $C_xH_{2x}=C_2H_4$; $A=C_2H_4Cl_2$; $C=(CH_2)_2(COOH)_2$

Scanned with OKEN Scanner

E. $C_xH_{2x}=H_2C=CH_2$; A=Br-CH_2-CH_2-Br; C=HOOC-CH_2-CH_2-COOH

13. Ce cantitate de substanță C s-a obținut din 1000 m^3 C_xH_{2x} cu 10,4% inpurități dacă η global al șirului de reacții este 75% (vezi itemul 12):

A. 1540 kg
B. 3540 g
C. 3540 kg
D. 4720 kg
E. 5267,85 g

14. O clorură acidă X are 25,266% Cl. Formula moleculară a lui X este:

A. C_6H_5OCl
B. C_7H_5OCl
C. C_6H_5OHCl
D. C_6H_4ClOH
E. C_7H_5Cl

15. Nesaturarea echivalentă a lui X de la itemul 14 este:

A. NE=4
B. NE=3
C. NE=2
D. NE=5
E. NE=1

16. Suma tuturor covalențelor elementelor componente a lui X este:

A. $\Sigma cov=36$
B. $\Sigma cov=34$
C. $\Sigma cov=30$
D. $\Sigma cov=32$
E. altă valoare

17. Un compus macromolecular X hidrolizează enzimatic și formează "n" molecule de substanță nehidrolizabilă Y. Compușii X și Y sunt:

A. X=zaharoză; Y=β fructoză
B. X=zaharoză; Y=α fructoză
C. X=amidon; Y=α glucoză
D. X=celuloză; Y=α glucoză
E. X=glicogen; Y=β glucoză

18. Se dă schema de reacții:

$$A \xrightarrow[AN]{+HCN} B \xrightarrow[-NH_3]{+2\,HOH} C \xrightarrow[-HOH]{} D \xrightarrow[-HOH]{+CH_3OH} E$$

Cunoscând că E este un monoester nesaturat cu M=100, stabiliți ce substanțe corespund lui A și E:

A. A=acetilena; E=acrilatul de metil
B. A=acetona; E=metacrilatul de metil
C. A=propanal; E=acrilatul de metil
D. A=acetilenă; E=metacrilatul de metil
E. A=etanal; E=acrilatul de izopropil

Scanned with OKEN Scanner

19. Esterul E de la itemul 18 își găsește aplicații la obținerea unui produs macromolecular cunoscut sub numele:
A. melană
B. policlorură de vinil
C. nairit
D. CAROM 1500
E. stiplex

20. Substanțele B, C și D din schema de la itemul 18 aparțin următoarelor clase de substanțe:
A. B și C funcții mixte hidroxiacid; D funcție simplă nesaturată
B. B și C compuși organici saturați nehidrolizabili; D acid carboxilic hidrolizabil
C. B=dimetilcianhidrină; C=acid lactic; D=acid acrilic
D. B=cianhidrina; C=hidroxiacid; D=acid carboxilic nesaturat
E. nici unul din răspunsurile anterioare nu este corect.

21. Invertirea zahărului constă în:
A. transformarea lui în zahăr caramel
B. arderea zahărului cu o flacără luminoasă și fără fum
C. hidroliza acidă sau enzimatică a zaharozei
D. transformarea zaharului cristalizat într-o masă solidă, amorfă și dură
E. dizolvarea zaharozei în apa puternic încălzită

22. Hidroliza zaharozei în mediu acid sau enzimatic conduce la:
A. amestec echimolecular de α glucoză și β fructoză
B. α glucoză și α fructoză în raport molar de 1:2
C. numai α glucopiranoza
D. numai la D fructofuranoză
E. β glucoză și α fructoză

23. Prin hidroliza a 457 kg carbură de calciu tehnică cu exces de apă s-au obținut 112 m^3 c.n. acetilenă. Puritatea carburii de calciu a fost:
A. 66,66%
B. 70,02%
C. 32%
D. 35%
E. altă valoare

24. Ce volum ar ocupa acetilena de la itemul 23 la temperatura de 127°C și 8 atmosfere:
A. 55 l
B. 2,05 cm^3
C. 20,51 m^3
D. 205,10 m^3
E. 205,1 l

25. Clorurile acide au miros puternic înțepător și fumegă în aer datorită faptului că:
A. provin din acizi carboxilici cu miros iritant
B. reacționează cu amoniacul din aer și formează amide

Scanned with OKEN Scanner

C. reacționează cu vaporii de alcool din aer și formează esteri
D. reacționează cu arenele și conduc la cetone mixte
E. hidrolizează energic cu vaporii de apă din atmosferă

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Reacția de hidroliză poate fi aplicată următoarelor clase de compuși organici:
   a. derivați funcționali ai compușilor carbonilici
   b. produși ai reacției de policondensare
   c. derivați halogenați
   d. alchene și alchine

2. Reacția de hidroliză în chimia organică constă în:
   a. adiția apei la un compus nesaturat
   b. adiția HCl la un compus carbonilic
   c. adiție HC≡N la o aldehidă sau la o alchină
   d. înlocuirea unui atom sau grup de atomi cu gruparea hidroxil

3. Legăturile covalente care pot fi scindate în timpul reacțiilor de hidroliză sunt:
   a. C-O
   b. C-N
   c. C-X
   d. C-Metal

4. Procesul de solvoliză cuprinde în afară de reacția de hidroliză și reacțiile de:
   a. etanoliză
   b. acetoliză
   c. amonoliză
   d. nici una din reacțiile anterior enumerate.

5. Compușii organici care hidrolizează numai în cataliză bazică sunt:
   a. esterii organici
   b. derivații monohalogenați alifatici
   c. amidele
   d. derivații di și trihalogenați geminali și vicinali

6. Compușii organici care hidrolizeaza numai în mediu acid sunt:
   a. aminele acilate
   b. derivații monohalogenați
   c. compușii organomagnezieni
   d. esterii organici

7. Hidroliza esterilor în mediu bazic conduce la:
   a. amestec de acid și alcool
   b. numai la acid deoarece alcoolul se evaporă
   c. numai la acid pentru că alcoolul este volatil
   d. alcool și sarea acidului din care a provenit esterul

Scanned with OKEN Scanner

8. Compușii organici care în urma reacției de hidroliză conduc la acizi carboxilici sunt:
   a. clorurile acide
   b. anhidridele
   c. amidele
   d. nitrilii

9. Acizii folosiți drept catalizatori în reacțiile de hidroliză a compușilor organici sunt:
   a. hidracizii (HCl; HBr)
   b. acidul sulfuric (H_2SO_4)
   c. acidul fosforic (H_3PO_4)
   d. clorura de aluminiu $AlCl_3$)

10. Substanțele utilizate drept catalizatori în reacțiile de hidroliză bazică sunt:
   a. orice bază insolubilă în apă
   b. hidroxizii alcalini (NaOH; KOH)
   c. hidroxidul de sodiu concentrat în soluție alcoolică
   d. carbonatul neutru de sodiu (Na_2CO_3)

11. Rolul hidroxidului de sodiu utilizat în procesul industrial de hidroliză a grăsimilor este:
   a. catalizator bazic
   b. transformarea glicerinei în glicerat de sodiu
   c. transformarea acizilor grași în săruri
   d. transformarea alcoolului în alcoxid

12. La fabricarea săpunului, soluția caldă de clorură de sodiu se adaugă:
   a. după ce soluția s-a răcit
   b. când saponificarea grăsimii începe să se producă
   c. după răcirea și separarea stratului superior solid
   d. când saponificarea grăsimii este totală și amestecul de reacție este cald

13. Săpunul de sodiu are proprietăți:
   a. de emulsionare
   b. de spumare
   c. de spălare
   d. de decolorare

14. Nitrilii hidrolizează în următoarele condiții:
   a. încălziți la fierbere
   b. la rece
   c. în soluții apoase de acizi sau baze
   d. numai în soluții de acizi tari

15. Nitrilii sunt folosiți:
   a. intermediari în sinteze organice
   b. ca solvenți
   c. la denaturarea spirtului
   d. în industria coloranților

Scanned with OKEN Scanner

16. Benzaldehida, obținută industrial în urma unui proces de hidroliză, are următoarele proprietăți:
a. este un lichid incolor sau slab gălbui
b. are miros de migdale amare
c. este insolubilă în apă
d. se oxidează cu ușurință în acidul corespunzător

17. Un compus carbonilic alifatic A cu 28,57% oxigen în moleculă, reacționează cu reactivul Tollens. Compusul carbonilic A este:
a. propanal
b. propenal
c. aldehida crotonică
d. aldehida acrilică

18. Compusul carbonilic A de la itemul 17 se poate obține prin hidroliza bazică a:
a. 2 clor 1 propenă
b. 1 clor 1 propenă
c. 1, 2 diclor propan
d. 3, 3 diclor 1 propenă

19. La un randament de 80%, masa reactivului Tollens introdusă la oxidarea a 168 g de compus carbonilic A (vezi itemul 17) este:
a. 954 g r. Tollens
b. 763,2 g r. Tollens
c. $954 \cdot 10^3$ mg r. Tollens
d. 763,2 mg r. Tollens

20. Numărul atomilor de Ag depus în oglinda formată în urma reacției de la itemul 19 este:
a. $36,138 \ 10^{23}$
b. $28,91 \ 10^{23}$
c. $361,38 \ 10^{22}$
d. $2891 \ 10^{21}$

21. Se dă suita de reacții:

$$C_6H_6 + \xrightarrow[-HOH;\ SE]{a} A \xrightarrow[Fe+HCl]{+6H^+;\ 6e^-} B \xrightarrow[-2HOH;\quad SE]{+HONO + HCl} C \xrightarrow[-HCl]{+HOH} C_6H_5\text{-}OH$$

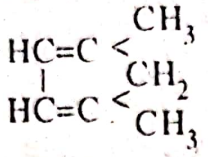
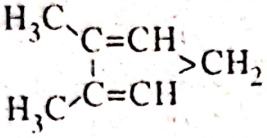
Substanțele a, A, B și C sunt:
a. $a=C_6H_5OH$; $A=HONO_2$; B=amină primară; C=clorură de benzil diazoniu
b. $a=HONO_2$; $A=Ar\text{-}NO_2$; B=sare de diazoniu; C=amină aromatică
c. a=HONO; A=Ar-NO; B=benzil amină; C=sare de diazoniu
d. $a=HONO_2$; $A=C_6H_5NO_2$; $B=C_6H_5\text{-}NH_2$; $C=C_6H_5N{\equiv}N]^+Cl$

22. Știind că s-a folosit un volum de 177,27 cm^3 benzen cu $\rho=0,88 g/cm^3$ și că randamentul total al procesului este de 70%, să se calculeze numărul de moli de fenol rezultați din schema de la itemul 21:
a. 1400 milimoli
b. 1,4 moli
c. 0,0014 kmoli

Scanned with OKEN Scanner

d. 2 moli

23. Volumul de azot degajat în procesul final de la itemul 21 este:
a. 31,36 l N_2
b. 44,80 l N_2
c. 31360 cm^3 N_2
d. 44800 cm^3 N_2

24. structura compusului organic care tratat cu ozon conduce la o ozonidă ce dupa hidroliză formează glioxal și 2, 4 pentan diona, în raport molar de 1:1, este:
a. 2,3 dimetil, 1,3 ciclopentadiena
b. 
c. 
d. 1,4-dimetil, 1,3 ciclopentadienă

25. Care vor fi produșii de oxidare degradativă în prezența $K_2Cr_2O_7$ și H_2SO_4 a substanței determinată la punctul anterior (itemul 24):
a. acidul oxalic și butandionă;
b. acid formic și o dicetonă;
c. acid malonic și acid oxalic
d. acid oxalic și 2,4 pentandiona

TESTE DE TIP III (cu relație cauză-efect)

1. Reacția de hidroliză nu decurge după un mecanism unic, datorită diversității compușilor hidrolizabili și a naturii diferite a mediilor de reacție.
2. Reacția de hidroliza necatalizată decurge extrem de încet, deoarece apa este un reactant radicalic slab.
3. Toți derivații funcționali ai acizilor carboxilici hidrolizează după un mecanism de substituție nucleofilă, pentru că apa este un reactant nucleofil.
4. Hidroliza compușilor organomagnezieni este o reacție de mare sensibilitate deoarece molecula acestora este polarizată.
5. După saponificarea grăsimii se adauga soluție calda de clorura de sodiu deoarece densitatea soluției trebuie mărită în scopul separării săpunului solid în stratul superior.
6. Ureea, prin hidroliză bazică sau acidă, se descompune în CO_2 și NH_3 pentru că orice substanță organică, la descompunere, pune în libertate materiile prime din care a provenit.

Scanned with OKEN Scanner

7. Benzaldehida se obține industrial prin hidroliza clorurii de benzil în mediu slab bazic, deoarece orice derivat halogenat hidrolizează în mediu bazic.
8. Compușii trihalogenați geminali dau în urma reacției de hidroliză acizi carboxilici pentru că aceștia din urmă sunt funcțiuni simple trivalente.
9. Bromura de fenil magneziu prezintă o legătură ionică și de aceea prin hidroliză în mediu de eter anhidru formează fenol.
10. Nitrilul obținut prin tratarea iodurii de metil cu cianură de potasiu formează prin hidroliza acid formic, pentru că iodura de metil are reactivitate mai mare decât clorura de metil.
11. Reactivii Grignard prin hidroliză formează alcani cu același număr de atomi de carbon în moleculă, deoarece acești reactivi sunt intermediari valoroși în sinteza organică.
12. Prin hidroliza bazică (NaOH) a tristearinei se obține stearatul de sodiu, deoarece acidul stearic, care ar urma să se formeze după hidroliză, se neutralizeaza cu baza din mediul de reacție.
13. Fabricarea fenolului prin hidroliza clorbenzenului are loc în condiții energice (420^0 C și Al_2O_3 cat.) deoarece clorbenzenul ca și clormetanul reacționează ușor cu apa fomând compuși hidroxilici.
14. Adiția apei la etenă corespunde unei reacții de hidroliză, deoarece în urma reacției se formează un alcool.
15. Amonoliza unui ester este o hidroliză acidă, deoarece conduce la un acid carboxilic și la un alcool.

Scanned with OKEN Scanner

6

REACŢIA DE OXIDARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. GENERALITĂŢI ASUPRA REACŢIEI DE OXIDARE (cl. XII/102)

1.1. Definiţia procesului de oxidare

1.2. Caracteristicile reacţiei de oxidare în chimia organică

2. MODALITĂŢI PRIN CARE SE POT MANIFESTA PROCESELE DE OXIDARE (XII/102)

2.1. Introducerea oxigenului într-o moleculă

$$CH_4 + 1/2O_2 \xrightarrow[400^oC]{60\ atm} CH_3OH \qquad (X/27)$$

metan — metanol

$$H_2C{=}CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow{KMnO_4} \underset{\text{etandiol}}{\underset{OH\ OH}{CH_2{-}CH_2}} \qquad (X/37)$$

etenă

2.2. Mărirea conţinutului de oxigen al unei molecule:

$$R{-}CH_2OH + 2\,[O] \xrightarrow{KMnO_4+H_2SO_4} R{-}COOH + H_2O$$

alcool — acid carboxilic (X/78)

$$R{-}\underset{H}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}} \xrightarrow{[O]} R{-}\underset{OH}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}} \qquad (X/98)$$

aldehidă — acid carboxilic

2.3. Modificarea naturii unei funcţiuni în sensul creşterii valenţei (X/78)

$$R{-}CH_2OH + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7+H_2SO_4} R{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}{-}H + H_2O \qquad (X/78)$$

alcool primar — aldehidă

$$R{-}\underset{OH}{CH}{-}CH_3 + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4} R{-}\underset{O}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}{-}CH_3 \qquad (X/79)$$

alcool secundar — cetonă

2.4. Micşorarea conţinutului de hidrogen prin reacţii de dehidrogenare:

$$R{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{t^oC} R{-}CH{=}CH_2 + H_2 \qquad (X/27)$$

alcan — alchenă

Scanned with OKEN Scanner

3. CĂI PRIN CARE DECURG REACŢIILE DE OXIDARE (XII/102-103)

3.1. Oxidarea completă (arderea) a compuşilor organici:

$C_4H_{10} + 13/2\ O_2 \rightarrow 4\ CO_2 + 5\ H_2O + Q$ (X/27)

butan

$C_2H_5OH + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O + Q$

etanol

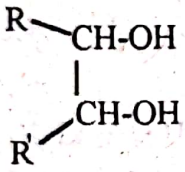
3.2. Oxidarea incompletă care conduce la compuşi cu funcţiuni oxigenate: alcooli, aldehide, cetone, acizi etc.

$$CH_4 + O_2 \xrightarrow[\text{oxizi de azot}]{400-600^\circ C} CH_2O + H_2O \qquad (X/27)$$

3.3. Oxidarea degradativă prin scindarea catenei şi obţinerea unor amestecuri de produşi cu număr inferior de atomi de carbon:

$$R\text{-}CH{=}CH_2 + 5\ [O] \xrightarrow[K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4]{} R\text{-}COOH + CO_2 + H_2O \quad (X/37)$$

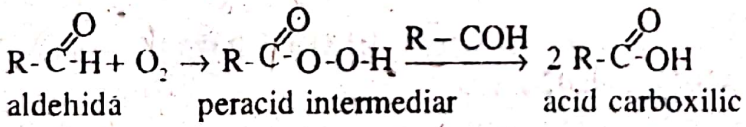
alchenă — acid carboxilic



$$\xrightarrow[KMnO_4+H_2SO_4]{3\ [O]} R\text{-}COOH + R'\text{-}COOH + H_2O \quad (XII/102)$$

diol vicinal — amestec de acizi carboxilici

3.4. Autooxidarea, proces în care un intermediar al oxidării constituie însuşi catalizatorul necesar oxidării:



$$R\text{-}C(=O)\text{-}H + O_2 \rightarrow R\text{-}C(=O)\text{-}O\text{-}O\text{-}H \xrightarrow{R-COH} 2\ R\text{-}C(=O)\text{-}OH$$

aldehidă — peracid intermediar cu rol de catalizator — acid carboxilic

4. SUBSRTRATURI CARE POT PREZENTA PROCESE DE OXIDARE:

4.1. Hidrocarburi:
- alcani, izoalcani şi cicloalcani (X/27-28; cl.XII/102)
- alchene şi cicloalchene (X/37; cl.XII/102)
- alcadiene (XII/102)
- alchine (X/pag 52; cl.XII/102)
- arene şi alchil arene (X/65,66,102; cl.XII/102)

4.2. Compuşi oxigenaţi:
- alcooli (primari, secundari şi terţiari (X/pag78,79; cl.XII/102)
- compuşi carbonilici (aldehide şi cetone) (cl. X/98; cl.XII/102)
- anumiţi acizi carboxilici (X/106,107)

Scanned with OKEN Scanner

5. AGENŢII OXIDANŢI ŞI CONDIŢIILE DE LUCRU

5.1. Oxigenul din aer, O_2, în condiţii catalitice (cl. XII/103)

5.1.1. Catalizatori: - oxizi metalici
- metale

5.1.2. Condiţii: - temperatură ridicată
- presiune înaltă

5.2. Oxigenul atomic, [O], dezvoltat de sisteme oxidante (săruri ale unor metale tranziţionale în mediu de acizi oxigenaţi), de obicei la temperatură şi presiune normal

5..2.1. $2\overset{+7\ -2}{KMnO_4} + 3\,H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2\overset{+2}{MnSO_4} + 3H_2O + 5\overset{0}{[O]}$ (XII/103)

5.2.2. $2\overset{+7\ -2}{KMnO_4} + H_2O \rightarrow 2\,KOH + 2\overset{+4}{MnO_2}\downarrow + 3\overset{0}{[O]}$ (X/40/prob.7)

5.2.3. $2\overset{+7\ -2}{KMnO_4} + 2\,KOH \rightarrow 2\overset{+6}{K_2MnO_4} + H_2O + \overset{0}{[O]}$

5.2.4. $\overset{+6\ -2}{K_2Cr_2O_7} + 4\,H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + \overset{+3}{Cr_2(SO_4)_3} + 4\,H_2O + 3\overset{0}{[O]}$ (X/65; XII/103)

5.2.5. $\overset{+6\ -2}{K_2Cr_2O_7} + 8CH_3\text{-}COOH \rightarrow 2CH_3\text{-}COOK + 2(CH_3\text{-}COO)_3\overset{+3}{Cr} + 4H_2O + 3\overset{0}{[O]}$

5.3. Ozonul, O_3 (cl. XII/128, ed.92)

6. EXEMPLIFICĂRILE REACŢIILOR DE OXIDARE, PREZENTATE PE CLASE DE SUBSTANŢE ORGANICE (SUBSTRATURI) PREVĂZUTE ÎN PROGRAMA ŞCOLARĂ

VARIANTA A

6.1. *Oxidările alcanilor* cu importanţă practică

6.1.1. oxidări incomplete ale metanului

$CH_4 + 1/2\ O_2 \xrightarrow[400°C]{40\ atm} CH_3OH$ (X/27; XII/143, ed.92)

metan — metanol

$CH_4 + O_2 \xrightarrow[400°-600°C]{\text{oxizi de azot}} H_2C{=}O + H_2O$ (X/27; XII/143, ed.92)

metan — metanal

Scanned with OKEN Scanner

$2CH_4 + O_2 \rightarrow 2\,CO + 4\,H_2$ (cl. X/27,48; XII/143, ed.92)
metan gaz de sinteză

$2\,CH_4 \xrightarrow[\text{partiala}]{\text{oxidare}} C_2H_2 + 3\,H_2$; concomitent cu $CH_4 + 1/2\,O_2 \rightarrow CO + 2\,H_2$
acetilena procedeul termooxidativ (X/47; cl.XII/pag.144, ed.1992)

$CH_4 + O_2 \rightarrow C + 2\,H_2O$ (cl. X/28)
negru de fum

$CH_4 + 2\,(O_2 + 4\,N_2) \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O + 8\,N_2$
aer sursă de azot (X/28)

$CH_4 + H_2O_{(v)} \xrightarrow[Ni_{cat};\ 650^\circ\text{-}900^\circ C]{\text{conversie cu vapori de apa}} \underbrace{CO + 3\,H_2}_{\text{gaz de sinteză}}$
(X/28; XII/144.ed.92)

$CH_4 + NH_3 + 3/2\,O_2 \xrightarrow[Pt;\ 1000^\circ C]{\text{amonoxidare}} HCN + 3\,H_2O$
(aer) acid cianhidric (X/29; cl.XII/pag.144.ed.92)

Oxidarea parafaniei (amestec de 15-20 alcani) + $(O_2 + 4\,N_2)$ (aer) ⟶ amestec de substanțe organice oxigenate 1 2 3

1	2	3
funcțiuni simple	funcțiuni mixte	funcțiuni multiple
- hidroperoxizi	- cetoacizi	- acizi dicarboxilici
- alcooli	- hidroxiacizi	- compuși polifuncționali
- cetone	aldoacizi	
- acizi		
- esteri		

Parafina + $(O_2 + 4N_2)$ (aer) $\xrightarrow{H_3BO_3}$ Esteri borici $\xrightarrow[\text{hidroliza}]{+\ H_2O}$ Alcooli grași (cl.XII/130, ed.92)

Parafina$_{(l)}$ + $(O_2 + 4\,N_2)$ (aer) $\xrightarrow[\text{sau } 130^\circ C;\ p=1\ atm.,\ fara\ cataliz.]{110^\circ C;\ Naftenat\ de\ Mn;\ Permanganat\ de\ K}$ acizi carboxilici:

C_5-C_{10} - plastifianți
C_{10}-C_{12} alcooli grași
C_{12}-C_{20} detergenți
$n > C_{20}$ - prelucrarea cauciucului

(XII/131.ed.92)

Scanned with OKEN Scanner

Oxidarea bacteriană (biochimică) a CH_4, motorinei şi parafinelor conduce la proteine sintetice. Oxidarea are loc cu oxigenul din aer în prezenţa unor săruri anorganice în soluţie, iar timpul de dublare a masei proteice este de 20-120 minute. (XII/145.ed.92)

6.1.2. *Oxidarea* completă sau arderea alcanilor şi izoalcanilor

$$C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \rightarrow n\ CO_2 + (n+1)\ H_2O + Q$$

$$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O + Q$$

$$C_4H_{10} + 13/2\ O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5\ H_2O + Q \quad (X/27)$$

Alcanii şi izoalcanii sunt foarte buni combustibili.

6.1.3. *Dehidrogenările alcanilor* cu formarea cicloalcanilor şi arenelor

- Platformarea sau reformarea catalitică: Pt/Al_2O_3; 500°C; 15-30 atm

6.2. *Oxidările alchenelor* (cl.X/66,67, ed.92)

6.2.1. Oxidări incomplete:

- cu permanganat de K în soluţie slab bazică sau neutră, care conduc la dioli

$$R\text{-}CH{=}CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow[KMnO_4]{} R\text{-}\underset{OH}{CH}\text{-}\underset{OH}{CH_2}$$

alchenă — diol (X/37)

$$H_2C{=}CH_2 \xrightarrow[KMnO_4]{[O] + H_2O} \underset{OH}{CH_2}\text{-}\underset{OH}{CH_2}$$

etenă — etandiol (glicol) (X/37)

sau

$$3H_2C{=}CH_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + 2MnO_2 + 2KOH$$

(XI/pag12)

- cu oxigen molecular în condiţii catalitice:

$$H_2C{=}CH_2 + 1/2\ O_2 \xrightarrow[250°C]{Ag/Al_2O_3} H_2C\text{-}\underset{O}{CH_2} \xrightarrow{+H_2O} \underset{OH}{CH_2}\text{-}\underset{OH}{CH_2}$$

etenă — oxid de etenă — glicol (cl.X/37)

$$H_2C{=}CH\text{-}CH_3 + 1/2\ O_2 \xrightarrow[Al_2O_3]{Ag/cat.} H_2C\text{-}\underset{O}{CH}\text{-}CH_3 \xrightarrow{+H_2O} \underset{OH}{CH_2}\text{-}\underset{OH}{CH}\text{-}CH_3$$

propenă — oxid de propenă — propen glicol (XII/149, ed.92)

- amonoxidarea propenei

$$H_2C{=}CH\text{-}CH_3 + NH_3 + 3/2\ O_2 \rightarrow H_2C{=}CH\text{-}C{\equiv}N + 3H_2O$$

acrilonitril (XII/149.ed.92)

Scanned with OKEN Scanner

6.2.2. *Oxidări degradative*

- cu dicromat de potasiu în mediu de acid sufuric (sau $KMnO_4/H^+$) care conduc la acizi şi cetone inferioare

$$R\text{-}CH{=}CH_2 + 5[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} R\text{-}COOH + CO_2\uparrow + H_2O$$

alchenă asimetrică — acid carboxilic (cl.X/37)

$$R\text{-}CH{=}CH\text{-}R + 4\ [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} 2\ R\text{-}COOH \quad (cl.X/37)$$

alchenă simetrică — acid carboxilic

$$\begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>C{=}C<\!\begin{matrix}R\\R'\end{matrix} + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} 2\ \begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>C{=}O \quad (cl.X/37)$$

izoalchenă simetrică — cetonă

$$\begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>C{=}CH\text{-}R + 3[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>C{=}O + R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH \quad (cl.X/37)$$

izoalchenă asimetrică — cetonă — acid carboxilic

- cu ozon, O_3 - ozonoliza - care conduce la compuşi carbonilici cu număr mai mic de atomi de carbon (cl.XII/128, ed.92)

$$R\text{-}CH{=}CH\text{-}R + O_3 \rightarrow R\text{-}HC\!<\!\begin{matrix}O\text{-}O\\O\end{matrix}\!>\!CH\text{-}R \xrightarrow{+H_2O} 2\ R\text{-}COH + H_2O_2$$

alchenă simetrică — ozonidă — aldehidă

$$\begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>C{=}CH\text{-}R + O_3 \rightarrow \begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>C\!<\!\begin{matrix}O\text{-}O\\O\end{matrix}\!>\!CH\text{-}R \xrightarrow[-H_2O_2]{+H_2O} \begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>C{=}O +$$

alchenă asimetrică — ozonidă — cetonă

$$+ R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}H \quad (XII/128,ed.92)$$

aldehidă

Atenţie: Oxidările degradative ale alchenelor, prin analiza produşilor rezultaţi, permit determinarea poziţiei dublei legături în molecula alchenei

6.2.3. Oxidările complete sau arderile alchenelor

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}\ O_2 \rightarrow n\ CO_2 + n\ H_2O$$

$$H_2C{=}CH_2 + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 2H_2O$$

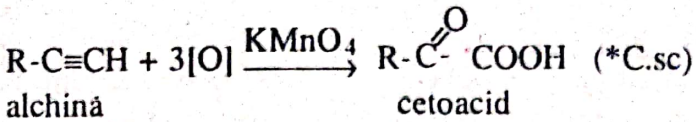
6.3. *Oxidările alchinelor*

6.3.1. Oxidări incomplete cu oxidanţi slabi (soluţie apoasă de $KMnO_4$)

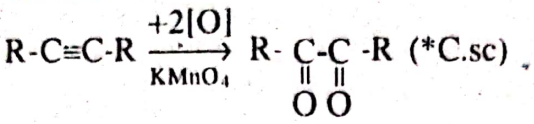
$$HC{\equiv}CH + 4[O] \xrightarrow{KMnO_4} HOOC\text{-}COOH \quad (X/52)$$

acetilenă — acid oxalic

Scanned with OKEN Scanner



alchină asimetrică — cetoacid



alchină simetrică — dicetonă

6.3.2. Oxidări complete (arderi)

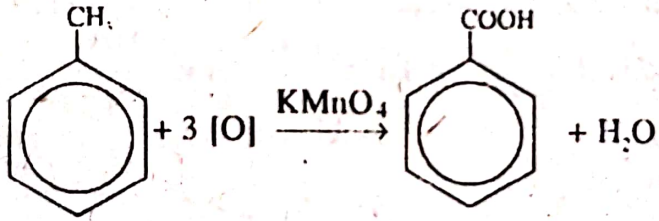
$2HC{\equiv}CH + 5O_2 \rightarrow 4\,CO_2 + 2H_2O + Q$

Suflătorul oxiacetilenic și utlizarea acestuia la tăierea și sudarea metalelor. (X/52)

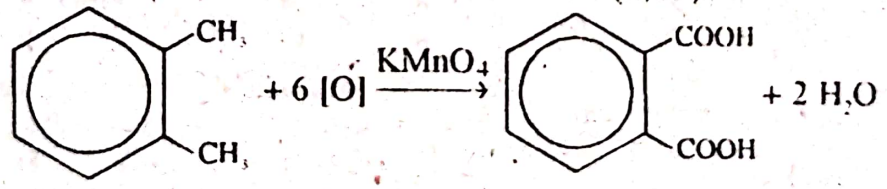
6.4. *Oxidările arenelor*

6.4.1. Oxidări incomplete

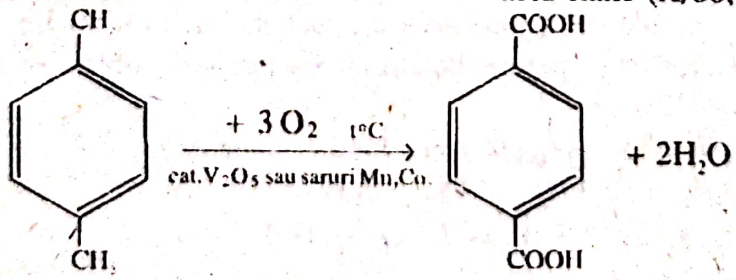
Nucleul benzenic este rezistent la oxidare, în schimb, alchil arenele se oxidează cu ușurință, fie cu oxigen atomic [O] (provenit dintr-un agent oxidant), fie cu oxigen molecular, O_2 (în prezența catalizatorilor).



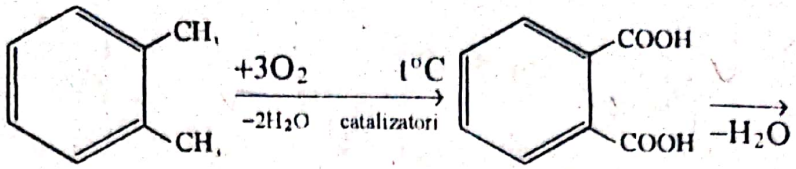
toluen — acid benzoic (X/65)



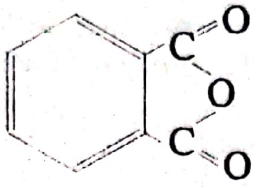
ortoxilen — acid ftalic (X/66; 108, probl.10)



para xilen — acid tereftalic (X/102)



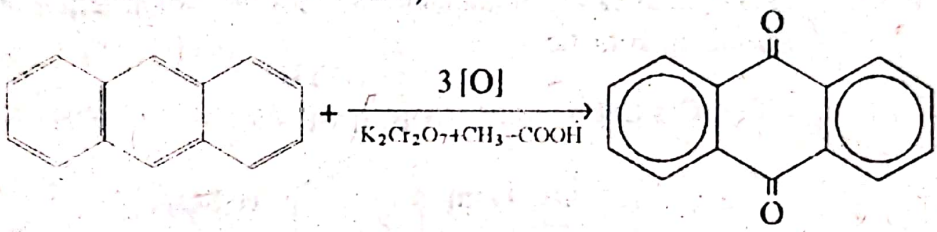
ortoxilen acid ftalic



(X/102)

anhidridă ftalică

Arenele polinucleare cu nuclee condensate se oxidează cu atât mai uşor cu cât numărul nucleelor este mai mare (cu cât caracterul aromatic este mai scăzut)

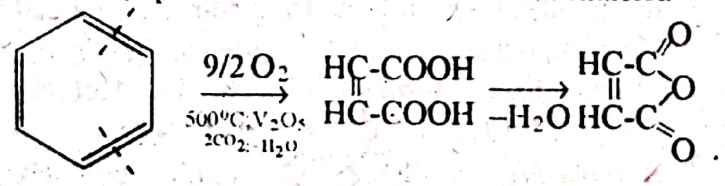


antracen antrachinonă

+ H_2O (X/65)

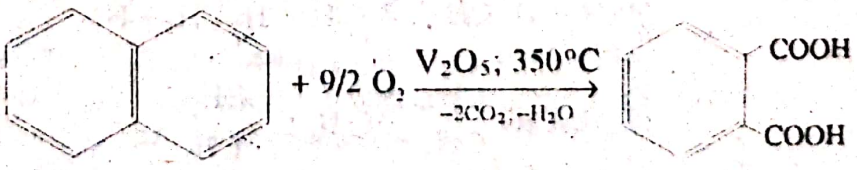
6.4.2. *Oxidări degradative*

- Nucleul benzenic, în condiţii energice, la 500 °C şi în prezenţa catalizatorului V_2O_5, suferă o degradare transformându-se în acid nucleic şi prin deshidratare în anhidridă maleică



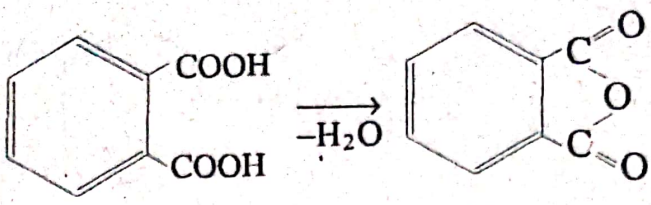
benzen acid maleic (izomer cis) anhidridă maleică (X/102)

- Naftalina, în fază de vapori, se oxidează mai uşor decât benzenul, dar tot cu oxigen molecular (O_2) din aer şi în prezenţa V_2O_5 catalizator.



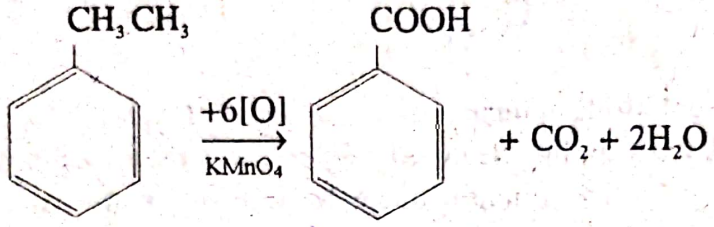
naftalină acid ftalic

Scanned with OKEN Scanner

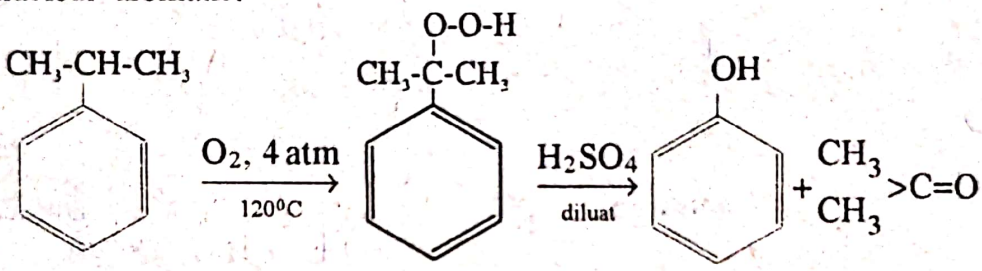


acid ftalic anhidridă ftalică (X/65)

- Alchilarenele cu catenă laterală mai mare se oxidează degradativ formându-se acid benzoic, indiferent de numărul atomilor de carbon din catena laterală



6.4.3. Autooxidarea alchil-arenelor cu atom de carbon terţiar legat direct de nucleul aromatic:



izopropil benzen (cumen) hidroperoxid de cumen fenol acetonă

(cl.X/83)

6.4.4. Oxidări complete (arderi)

Benzenul, în aer, arde cu mult fum datorită cantităţii mari de carbon din compoziţia sa (92,3%). Arderea completă a benzenului în oxigen conduce însă la formarea dioxidului de carbon şi a vaporilor de apă:

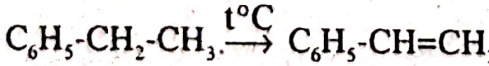
$C_6H_6 + 15/2\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 3\,H_2O_{(v)} + Q$

Arderea parţială a benzenului conduce la C, CO_2 şi H_2O:

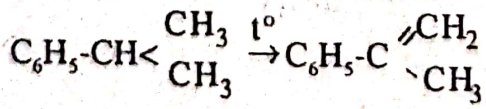
$C_6H_6 + 9/2\,O_2 \rightarrow 3\,C + 3\,CO_2 + 3\,H_2O_{(v)} + Q$

negru de fum

6.4.5. Dehidrogenarea alchil-arenelor



etilbenzen stiren (*C.şc.)



cumen α metilstiren (*C.şc.)

Scanned with OKEN Scanner

6.5. *Oxidarea alcoolilor*

Oxidările alcoolilor decurg diferit în funcție de natura alcoolului și a agentului oxidant utilizat.

6.5.1. Oxidări incomplete

6.5.1.1. Oxidări cu oxigenul furnizat de soluții oxidante (X/94)

Alcoolii primari, în urma unei oxidări blânde, se transformă în aldehide care, având un puternic caracter reducător, se pot oxida la rândul lor până în fază de acid:

$$\underset{\text{alcool primar}}{R\text{-}CH_2\text{-}OH} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7+H_2SO_4]{+[O];\ -H_2O} \underset{\text{aldehidă}}{R\text{-}C(=O)\text{-}H} \xrightarrow[KMnO_4+H_2SO_4]{[O]} \underset{\text{acid carboxilic}}{R\text{-}C(=O)\text{-}OH} \quad (X/78)$$

oxidare blândă

oxidare energică

Alcoolii secundari supuși unei oxidări blânde conduc la cetone: (X/94)

$$\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!>\!CH\text{-}OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7+H_2SO_4]{+[O]} \begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!>\!C{=}O + H_2O \quad (X/79)$$

cetonă

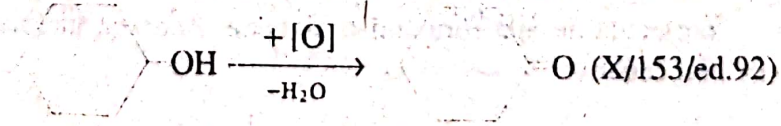
Exemple:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7+H_2SO_4]{[O]} \underset{\text{etanal}}{CH_3\text{-}C(=O)\text{-}H} \xrightarrow[KMnO_4+H_2SO_4]{[O]} \underset{\text{acid etanoic}}{CH_3\text{-}C(=O)\text{-}OH}$$

etanol

reacția stă la baza testului de alcoolemie

$$\underset{\text{izopropanol}}{CH_3\text{-}\underset{OH}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7+H_2SO_4]{[O]} \underset{\text{propanonă}}{H_3C\text{-}\underset{O}{\underset{\|}{C}}\text{-}CH_3} + H_2O \quad (X/94)$$



ciclohexanol — cicloexanonă (X/153/ed.92)

6.5.1.2. Oxidări catalitice - Ag sau Cu la 300°C (Dehidrogenarea alcoolilor)

Oxidarea are la baza sa următoarea schemă de reacție:

$$>CH\text{-}OH \xrightarrow[t^\circ C]{cat.} >C{=}O + H_2$$

Scanned with OKEN Scanner

- alcoolii primari se transformă în aldehide

$$R\text{-}CH_2\text{-}OH \rightarrow R\text{-}C(=O)\text{-}H + H_2$$

- alcoolii secundari conduc la cetone

$$\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!>CH\text{-}OH \rightarrow \begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!>C=O + H_2$$

Exemple:

$$CH_3OH \xrightarrow{Cu} H_2C=O + H_2 \qquad \Delta H = +0{,}84.10^5 \text{ J/mol} \quad (X/94)$$

$$CH_3OH \xrightarrow[300^\circ C]{CuO} H_2C=O + H_2O + Cu \quad (X/94;\ XII/104/probl.2)$$

$$CH_3\text{-}OH + 1/2\ O_2 \xrightarrow{Ag} H_2C=O + H_2O \quad \Delta H = -1{,}6.10^5 \text{ J/mol}$$

metanol — metanal (XII/104/probl.2)

$$CH_3\text{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH \xrightarrow[-H_2]{} CH_3\text{-}\underset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle ||}{C}}\text{-}COOH \quad (XII/56/ex.8\ schemă)$$

acid lactic — acid piruvic

6.5.1.3. Oxidarea bacteriană (fermentativă) a alcoolului etilic

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow[Mycoderma\ aceti]{+O_2\ /\ aer} CH_3\text{-}COOH + H_2O \quad (X/106)$$

etanol — acid acetic

reacția stă la baza oțetirii vinului

6.5.2. Oxidări degradative

Alcoolii secundari și cei terțiari sub influența agenților oxidanți puternici ($KMnO_4 + H_2SO_4$ la cald) își degradează catena și conduc la amestecuri de acizi carboxilici inferiori (cu număr mai mic de atomi de carbon)

$$R\text{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_2\text{-}R' \xrightarrow[-H_2O]{[O]} R\text{-}\underset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle ||}{C}}\text{-}CH_2\text{-}R' \xrightarrow[KMnO_4+H_2SO_4]{3[O]\ t^\circ C} R\text{-}COOH + R'\text{-}COOH$$

(*C.șc.)

Alcoolii terțiari sunt rezistenți la oxidare, dar, datorită ușurinței cu care se deshidratează în mediu oxidant acid, inițial elimină o moleculă de apă formând o alchenă. Aceasta, în final, se oxidează degradativ:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}\underset{\displaystyle CH_2\text{-}CH_3}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{[O]/H^+} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH=\underset{\displaystyle CH_2\text{-}CH_3}{\overset{|}{C}}\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[KMnO_4+H_2SO_4]{3[O]}$$

3-etil, 3-hexanol — 3-etil, 3-hexenă

Scanned with OKEN Scanner

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}COOH + O{=}\underset{\displaystyle CH_2\text{-}CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow{3[O]} \underbrace{CH_3\text{-}COOH + 2\ CH_3\text{-}CH_2\text{-}COO}_{\text{amestec final de acizi}}$$

acid propanoic — 3-pentanonă

(*C.şc)

6.5.3. Oxidări complete sau arderi

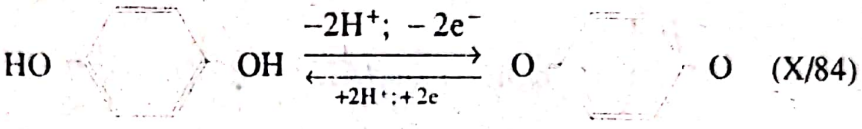
Alcoolii inferiori ard uşor, fiind folosiţi şi drept combustibili:

$CH_3\text{-}OH + 3/2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O + Q$ (X/79)

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O + Q$

6.6. *Oxidările polifenolilor*

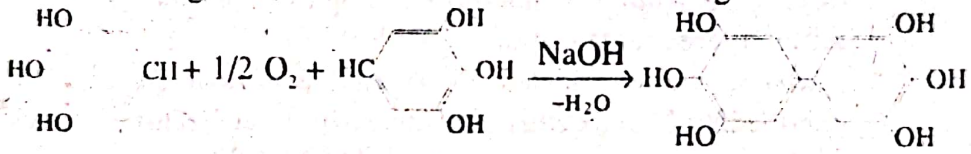
6.6.1. Hidrochinona, prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ sau H_2CrO_4, formează chinona în urma unui proces reversibil:



(X/84)

hidrochinonă — chinonă (parabenzochinonă)

6.6.2. Pirogalolul în soluţie apoasă alcalină (NaOH) absoarbe cantitativ oxigenul din aer sau dintr-un amestec de gaze:



(X/84)

6.7. *Oxidările compuşilor carbonilici*

Aldehidele au un puternic caracter reducător. Se pot oxida uşor, în următoarele condiţii:

6.7.1. Oxidări incomplete

6.7.1.1. Cu agenţi oxidanţi de tipul soluţiei de $KMnO_4$ sau chiar $K_2Cr_2O_7$, în mediu acid (X/98)

$$R\text{-}C\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{\diagdown}}_{\displaystyle H} + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} R\text{-}COOH$$

$$H_3C\text{-}C\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{\diagdown}}_{\displaystyle H} + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3\text{-}COOH$$

etanol — acid acetic

6.7.1.2. Cu săruri complexe ale unor metale tranziţionale:

- Reactivul Tollens - hidroxid diaminoargentic (X/99)

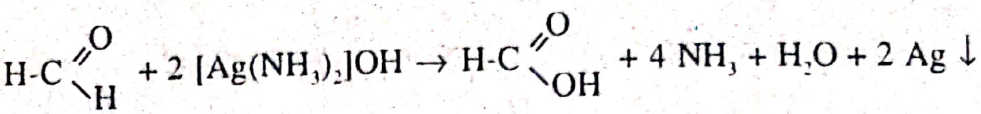
$AgNO_3 + NaOH \rightarrow AgOH + NaNO_3$

azotat de argint — hidroxid de argint

$AgOH + 2\ NH_3 \rightarrow [Ag(NH_3)_2]OH$ (X/99)

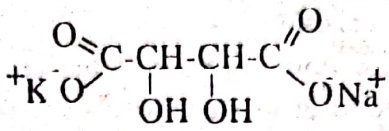
hidroxid diamino-argentic

Scanned with OKEN Scanner

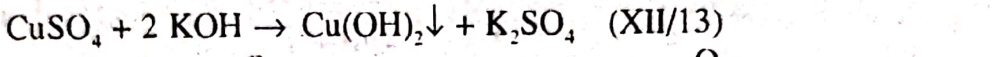


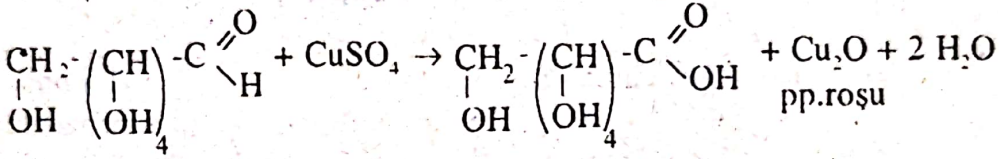
metanal — acid metanoic — oglindă de argint (X/99)

- Reactivul Fehling:
  - Fehling I - soluție de $CuSO_4$ (XII/13)
  - Fehling II - tartrat dublu de Na și K + KOH



(sare Seignette)

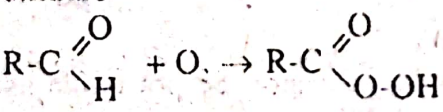




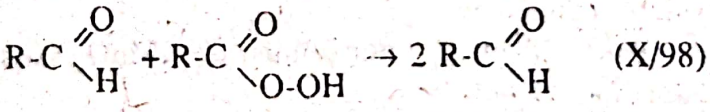
glucoză — acid gluconic — pp.roșu

Reacțiile aldehidelor cu sărurile complexe menționate servesc la recunoașterea aldehidelor.

6.7.2. Autooxidarea aldehidelor cu oxigenul molecular din aer: intermediarul (peracidul) constituie chiar catalizatorul procesului de oxidare (X/98; XII/103)

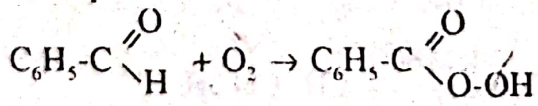


aldehidă — peracid

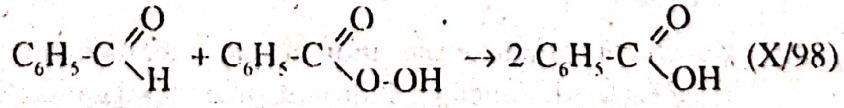


aldehidă — acid carboxilic

Exemplu:



benzaldehidă — acid perbenzoic



benzaldehida — acid perbenzoic — acid benzoic

6.7.3. Oxidarea degradativă a cetonelor

Cetonele sunt rezistente la oxidare și numai oxidanții energici, în soluții concentrate și la cald, pot să producă oxidarea degradativă a acestora. Deoarece scindarea catenei se poate efectua atât de o parte, cât și de cealaltă a grupării carbonil, oxidarea cetonelor conduce, în general, la un amestec de patru acizi:

Scanned with OKEN Scanner

$$R\text{-}CH_2\text{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_2\text{-}R' \longrightarrow \begin{cases} R\text{-}COOH + R'\text{-}CH_2\text{-}COOH \\ R\text{-}CH_2\text{-}COOH + R'\text{-}COOH \end{cases} \quad (*C.\text{şc})$$

6.8. *Oxidarea unor acizi cu caracter reducător*

6.8.1. Justificarea oxidării acizilor carboxilici prin particularităţile structurale ale acizilor formic şi oxalic:

$$H\text{-}C\overset{O}{\overset{\|}{}}OH + [O] \xrightarrow{KMnO_4} CO_2 + H_2O \quad (X/106)$$

$$HOOC\text{-}COOH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} 2\,CO_2 + H_2O \quad (X/107)$$

7. PROCESUL DE DEHIDROGENARE

Un caz special de oxidare, fără introducerea oxigenului în molecula unui compus organic şi fără creşterea conţinutului de oxigen al acestuia, dar cu mărirea valorii algebrice a numărului de oxidare al atomilor de carbon, îl constituie procesul chimic de *dehidrogenare*.

Cele mai importante reacţii chimice de dehidrogenare cuprinse în programa şcolară sunt:

7.1. Descompunerea termică a butanului la 600°C, când au loc concomitent reacţii de cracare şi de dehidrogenare:

$$\underset{\text{n-butan}}{CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3} \xrightarrow{600°C} \underset{\text{1 butenă}}{CH_2{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3} + H_2 \quad (X/27)$$

$$\underset{\text{n-butan}}{CH_3CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3} \xrightarrow{600°C} \underset{\text{2 butenă}}{CH_3\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3} + H_2 \quad (X/27)$$

7.2. Dehidrogenarea catalitică în două trepte a butanului din gazele de rafinărie:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[700°]{Fe_2O_3 + Cr_2O_3} \underset{\text{1,3 butadienă}}{H_2C{=}CH\text{-}CH{=}CH_2} + 2\,H_2 \quad (X/41)$$

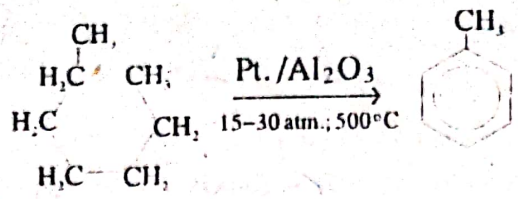
7.3. Dehidrogenarea catalitică a izopentanului

$$\underset{\text{2-metil-butan (izopentan)}}{H_3C\text{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}\text{-}CH_2\text{-}CH_3} \xrightarrow[600°]{Fe_2O_3 + Cr_2O_3} \underset{\text{2-metil-1,3-butadienă (izopren)}}{H_2C{=}\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}\text{-}CH{=}CH_2} + 2H_2 \quad (X/42)$$

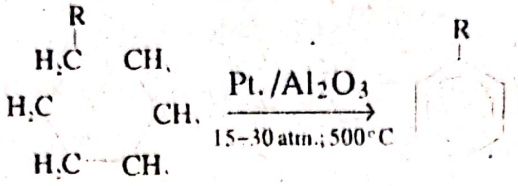
7.4. Dehidrogenarea şi ciclizarea alcanilor (V. 6.1.3.)

7.4.1. $$\underset{\text{fracţiunile de benzină } C_5\text{-}C_{10}}{C_nH_{2n+2}} \xrightarrow[15-30\text{ atm. şi }500°C]{Pt/Al_2O_3} \underset{\text{arene}}{C_nH_{2n-6}} + 4\,H_2 \quad (XII/146/ed.92)$$

Scanned with OKEN Scanner

7.4.2.  + 4 H_2 (X/67/ed.92)

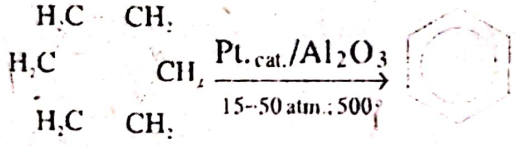
n heptan toluen

7.4.3.  + 4 H_2 (X/67/ed.92)

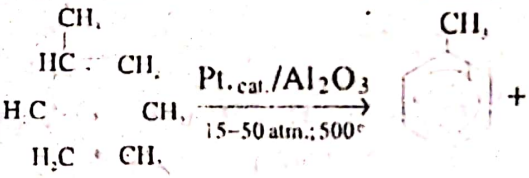
n alcan alchil benzen

7.5. Dehidrogenarea cicloalcanilor din fracțiunea de benzină C_5-C_{10}

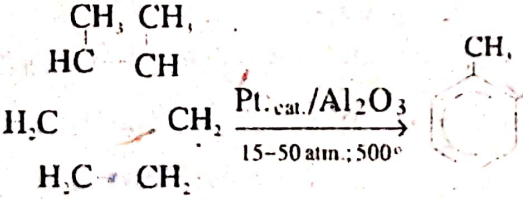
7.5.1. $C_nH_{2n} \xrightarrow[15-50\ atm.;\ 500^\circ]{Pt._{cat.}/Al_2O_3} C_nH_{2n-6} + 3\ H_2$ (XII/146/ed.92)

7.5.2.  + 3 H_2 (X/66/ed.92)

ciclohexan benzen

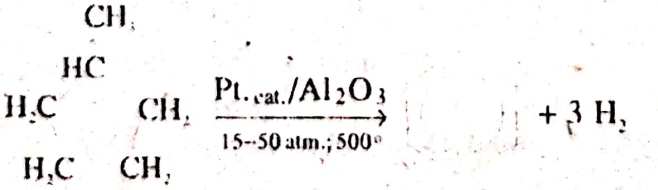
7.5.3.  + 3 H_2 (X/66/ed.92)

metilciclohexan toluen

7.5.4.  + 3 H_2 (X/66/ed.92)

1,2 dimetilciclohexan ortoxilen

7.6. Dehidroizomerizarea metilciclopentanului

 + 3 H_2 (XII/146/ed.92)

metilciclopentan benzen

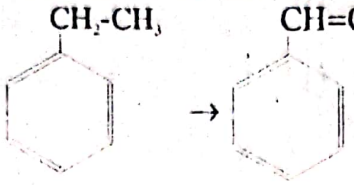
Atenție! Procesele cuprinse la pct. 7.4, 7.5. și 7.6. sunt procese industriale care au loc la prelucrarea secundară a petrolului și sunt cunoscute sub

Scanned with OKEN Scanner

numele de reformare catalitică (platformare sau aromatizare catalitică)

7.7. Dehidrogenarea alchil-arenelor

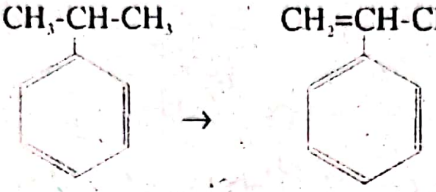
7.7.1.



$+ H_2$ (*C.şc)

etilbenzen — stiren

7.7.2.



$+ H_2$ (*C.şc)

izopropil benzen (cumen) — α metil stiren

8. IMPORTANŢA PRACTICĂ, ŞTIINŢIFICĂ ŞI INDUSTRIALĂ A REACŢIILOR DE OXIDARE A COMPUŞILOR ORGANICI.

VARIANTA B: Vezi introducerea cuprinsă la pct. 1- 5.3. inclusiv

B.6. EXEMPLIFICĂRILE REACŢIILOR DE OXIDARE PREZENTATE ÎN FUNCŢIE DE AGENŢII OXIDANŢI ŞI CONDIŢIILE DE LUCRU.

B.6.1. *Oxidări realizate cu oxigenul din aer, O_2,* în condiţii catalitice
Vezi exemplele de la "VARIANTA A", pct. 6.1.1., 6.1.2., 6.2.1.2., 6.2.1.3., 6.2.3., 6.3.2., 6.4.1.4., 6.4.1.5., 6.4.2.1., 6.4.2.2., 6.4.3., 6.4.4., 6.5.1.3., 6.5.3., 6.6.2. şi 6.7.2.

B.6.2. *Oxidări realizate cu soluţii de $KMnO_4$*

B.6.2.1. *În soluţii apoase sau slab bazice.* Vezi exemplele de la "VARIANTA A", pct. 5.2.2., 6.2.1.1., 6.3.1., 6.4.1.2., 6.4.1.3., 6.4.2.3..

B.6.2.2. *În mediu acid ($KMnO_4 + H_2SO_4$).* Vezi exemplele de la "VARIANTA A" pct. 5.2.1., 6.2.2., 6.5.1.1., 6.5.2., 6.7.1.1., 6.7.3. şi 6.8.

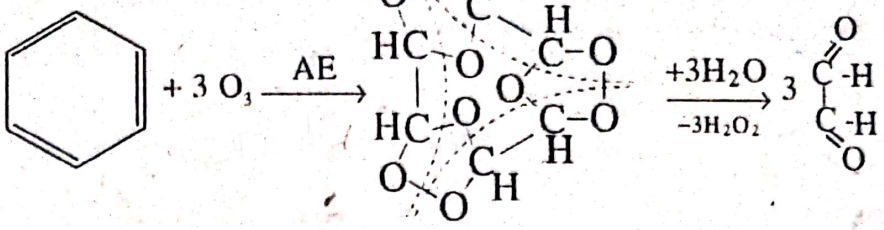
B.6.3. *Oxidări realizate cu soluţii acide de $K_2Cr_2O_7$.* Vezi exemplele de la "VARIANTA A" pct. 5.2.4., 5.2.5., 6.2.2., 6.4.1.6., 6.6. şi 6.5.1.1. cu testul de alcoolemie:

$$3\ CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + K_2Cr_2O_7 + 4\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ CH_3\text{-}C(=O)H + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7\ H_2O$$

B.6.4. *Oxidări realizate cu ozonul, O_3,* - ozonolize. Vezi "VARIANTA A" la pct. 6.2.2.2., ecuaţii care se pot completa cu ozonoliza benzenului şi a orto-xilenului.

Scanned with OKEN Scanner

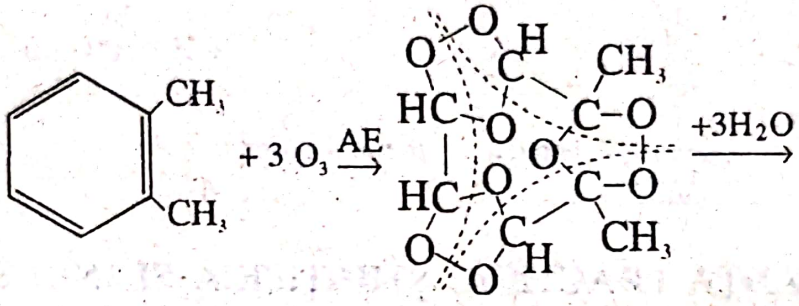
B.6.4.1.



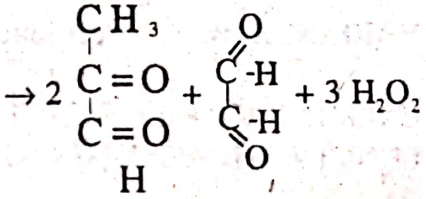
(*C.şc)

benzén — triozonida benzenului — glioxal

B.6.4.2.

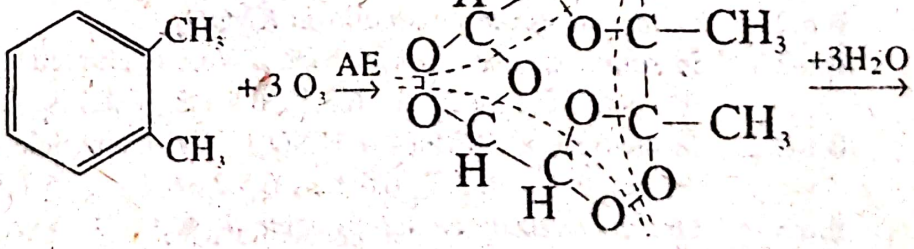


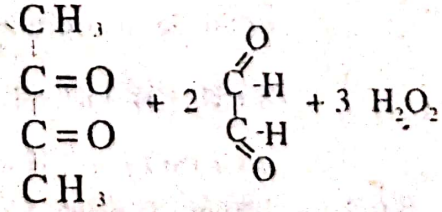
orto-xilen — triozonidă



aldehidă piruvică — glioxal — apă oxigenată

B.6.4.3.

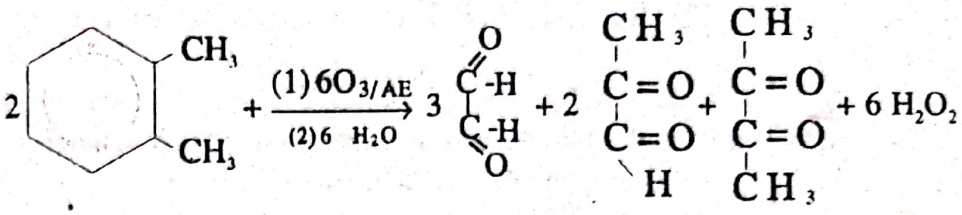




butandionă — glioxal — apă oxigenată

Scanned with OKEN Scanner

Totalizând cele două posibilităţi de reacţii ale ortoxilenului cu ozonul, rezultă:



(*C.şc)

Concluzie: în nucleul benzenic, cei 6 electroni π nu sunt localizaţi în 3 duble legături conjugate, ci sunt delocalizaţi, aparţinând întregului ciclu şi formând sextetul aromatic. (cl.X/59)

B.7. IMPORTANŢA PRACTICĂ, ŞTIINŢIFICĂ ŞI INDUSTRIALĂ A REACŢIILOR DE OXIDARE.

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE OXIDARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Alegeţi reacţia de oxidare care are loc cu scindarea catenei:
   A. oxidarea catalitică a alchenelor
   B. oxidarea menajată a alcoolilor secundari
   C. oxidarea energică a diolilor secundari vicinali
   D. oxidarea acetilenei cu soluţie de $KMnO_4$
   E. oxidarea toluenului cu $KMnO_4$ în mediu acid

2. Metanul se oxidează în alcool metilic în următoarele condiţii:
   A. cu [O], la 400°C şi 60 atm.
   B. cu O_2, la 400-600°C în prezenţa oxizilor de azot
   C. cu vapori de apă, la 650-900°C şi Ni catalizator
   D. cu O_2, la 1000°C şi Pt catalizator
   E. cu O_2, la 400°C şi 60 atm.

3. Raportul molar în care se găsesc cele două substanţe rezultate la arderea butanului este:
   A. 1:2
   B. 2:2,5
   C. 2:1
   D. 1:3
   E. 3:1

4. Alcanii cu număr mare de atomi de carbon ard:
   A. numai în aer sub presiune mare
   B. numai în oxigen molecular la temperaturi negative
   C. în prezenţa soluţiei de $KMnO_4$
   D. progresiv şi cu viteze controlabile
   E. în prezenţa soluţiei de $K_2Cr_2O_7$ şi H_2SO_4

5. Un caz special de oxidare, fără introducerea oxigenului în moleculă, îl constituie:
   A. oxidarea etenei în condiţii catalitice
   B. oxidarea alchenelor asimetrice în prezenţa $KMnO_4/H_2SO_4$
   C. amonoxidarea propenei
   D. oxidarea propinei cu soluţie de $KMnO_4$
   E. oxidarea acetil-paratoluidinei

6. Oxidarea propenei cu oxigen molecular, în condiţii catalitice, formează ca intermediar:
   A. oxid de propenă
   B. propen-glicol
   C. oxid de etenă
   D. 1,2 propandiol
   E. etandiol

Scanned with OKEN Scanner

7. Alegeți reacția care este corect scrisă:

A. $H_2C{=}CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow{KMnO_4} H_3C\text{-}C(=O)OH$

B. $R\text{-}CH{=}CH_2 + 4\,[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CO_2 + H_2O + R\text{-}COOH$

C. $HOOC\text{-}COOH + [O] \rightarrow CO_2 + H_2O$

D. $R\text{-}CH{=}CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow[Na_2CO_3]{KMnO_4} R\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2(OH)$

E. $R\text{-}C(=O)OH + 2[Ag(NH_3)_4]OH \rightarrow R\text{-}COOH + 4NH_3 + H_2O + 2Ag\downarrow$

8. Reactivul Tollens este:
   A. hidroxid tetraaminoargentic
   B. hidroxid diaminoargentic - Ag (I)
   C. clorură diamino de Cu (I)
   D. hidroxid tetraamino de Cu (II)
   E. hexacianoferat (II) de sodiu

9. Oxidarea blândă a glucozei în prezența substanței X, conduce la formarea compusului Y. X și Y sunt:
   A. $X = K_2Cr_2O_7$; Y = acid gluconic
   B. $X = KMnO_4/H^+$; Y = acid zaharic
   C. X = apă de brom; Y = acid gluconic
   D. X = reactiv Fehling; Y = acid uronic
   E. X = reactiv Tollens; Y = acid zaharic

10. Intermediarul în procesul de autooxidare a aldehidelor este:
   A. un peracid
   B. un peroxid
   C. un oxid ciclic
   D. un acid carboxilic
   E. nici unul din răspunsurile anterioare.

11. Antrachinona este produsul de oxidare a:
   A. antracenului cu $K_2Cr_2O_7 + H_2O$
   B. naftalinei cu O_2 în prezența V_2O_5
   C. benzenului cu [O] în prezența V_2O_5
   D. ortoxilenului cu [O] în prezența $KMnO_4 + H_2SO_4$
   E. antracenului cu [O] provenit din $K_2Cr_2O_7 + CH_3\text{-}COOH$

12. Cantitatea cea mai mică de agent oxidant, la oxidarea degradativă a alchenelor, o consumă:
   A. $R\text{-}CH{=}CH_2$
   B. $R\text{-}CH{=}CH\text{-}R$
   C. $\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!>C{=}CH_2$

Scanned with OKEN Scanner

D. $\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}>C=C<\begin{matrix} R' \\ R \end{matrix}$

E. $\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}>C=C<\begin{matrix} H \\ R' \end{matrix}$

13. În legătură cu oxidarea arenelor, este incorectă afirmația:
A. nucleul benzenic este rezistent la oxidare
B. antracenul se oxidează mai ușor decât naftalina
C. naftalina, în stare cristalină, se oxidează mai greu decât benzenul cu O_2 în prezența V_2O_5
D. oxidarea toluenului conduce la acid benzoic
E. paraxilenul se oxidează cu aer, la temepraturi ridicate, în prezența sărurilor de mangan

14. Hidrocarbura care prin oxidare cu $KMnO_4 + H_2SO_4$ conduce la butandionă și acid metilmalonic, în raport molar de 1:1, este:
A. 2,3-dimetil, 1,3-ciclopentadienă
B. 1,3,5-trimetil, 1,4-ciclopentadienă
C. 2,3-dimetil, 1,3-ciclohexadienă
D. 1,4-dimetil, 2,5-ciclohexadienă
E. nici unul din cazurile anterioare

15. Produsul care rezultă prin oxidarea acidului lactic cu oxigen molecular este:
A. acid piruvic
B. acid acetic
C. acid cetopropionic
D. acid hidroximalonic
E. acid malonic

16 Anhidrida ftalică are NE egală cu:
A. 7
B. 4
C. 6
D. 5
E. altă valoare

17. 1,2-dimetil, 1-ciclohexenă oxidată cu permanganat de potasiu în mediu acid conduce la:
A. acid adipic
B. acid α-metil hexandioic
C. acid 2,5-dimetil hexandioic
D. acid 2-metil hexandioic
E. nici unul din compușii menționați anterior

18. Din aldehida formica și cazeină se obține:
A. bachelita A
B. novolacul
C. galalita
D. bachelita C
E. rezitolul

Scanned with OKEN Scanner

19. Ce substanţe sunt rezistente la oxidare?
A. alcoolii
B. esterii
C. alcadienele
D. aminele
E. aldehidele

20. Naftalina şi orto-xilenul se oxidează cu acelaşi volum de aer. Raportul masic naftalină:orto-xilen este:
A. 0,80
B. 1,24
C. 1,50
D. 0,66
E. altă valoare

21. Un mol de izobutenă se oxidează cu soluţie neutră de $KMnO_4$ 0,2m. Volumul soluţiei de $KMnO_4$ utilizate este:
A. 0,66 l
B. 1,50 l
C. 1,33 l
D. 3,33 l
E. 6,66 l

22. Masa precipitatului brun, rezultat în urma procesului de oxidare de la itemul 21, este:
A. 87 g
B. 174 g
C. 58 g
D. 29 g
E. 130,5 g

23. Care este concentraţia normală a soluţiei de $KMnO_4$ utilizată la itemul 21:
A. 0,2 n
B. 0,6 n
C. 0,1 n
D. 0,3 n
E. concentraţia normală este egală cu concentraţia molară

24. Doi moli de izobutenă se oxidează cu o soluţie acidă de $KMnO_4$ 0,3 m. Volumul soluţiei de $KMnO_4/H^+$ utilizate este:
A. 10,66 l
B. 1,06 l
C. 5,33 l
D. 10,66 cm^3
E. 106 l

25. Ce volum va ocupa CO_2 dezvoltat în reacţia de la itemul 24, la temperatura de 127°C şi presiunea de 5 atm?
A. 1,31 l
B. 131 l

Scanned with OKEN Scanner

C. 6,564 l
D. 65,64 l
E. 13,12 l

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Procesele de oxidare în chimia organică constau în:
   a) introducerea oxigenului în molecula unei substanţe organice neoxigenate
   b) mărirea conţinutului de oxigen al unei molecule
   c) schimbarea naturii unei funcţiuni, în sensul creşterii valenţei
   d) micşorarea conţinutului de hidrogen printr-o reacţie de dehidrogenare
2. Reacţiile de oxidare care decurg cu conservarea catenei sunt:
   a) oxidarea blândă a alchenelor
   b) oxidarea aldehidelor cu reactivul Fehling
   c) oxidarea energică a alcoolilor primari
   d) oxidarea energică a alcoolilor terţiari
3. Cu apa de brom se pot oxida:
   a) alcanii
   b) glicerina
   c) nucleul aromatic
   d) glucoza
4. Picături de aldehidă benzoică plasate pe o sticlă de ceas se transformă în cristale de acid benzoic în următoarele condiţii:
   a) în contact direct cu oxigenul din aer
   b) în prezenţa unui catalizator metalic
   c) după un timp de 10-12 ore
   d) la o temperatură de peste 100°C
5. Arderea unui alcan într-o atmosferă de oxigen molecular, stoechiometric necesar, se realizează în raport molar alcan:O_2 de:
   a) 1:2
   b) 1:13/2
   c) 1:5
   d) 2:3n + 1
6. Metanul se poate oxida cu oxigen molecular din aer de la N.O. = -4 la N.O. = x. Valoarea lui x poate fi:
   a) x = -2
   b) x = 0
   c) x = +2
   d) x = +4
7. Cu ozon pot fi oxidate degradativ:
   a) dienele conjugate

Scanned with OKEN Scanner

b) orto-xilenul
c) alchenele
d) cicloalcanii

D 8. Produsul final al procesului de amonoxidare a propenei este:
a) oxidul de propenă
b) acidul acetic
c) acidul cianhidric
d) acrilonitrilul

B 9. Reacţiile de oxidare în urma cărora nu se obţin aldehide sunt:
a) oxidarea degradativă a alchenelor
b) oxidarea blândă a alcoolilor primari
c) oxidarea alcoolilor secundari
d) ozonoliza alchenelor

E 10. În prezenţa soluţiei de permanganat de potasiu în mediu acid (H_2SO_4) se pot obţine acizi carboxilici din:
a) R-CH=CH-R
b) C_6H_6-CH_3
c) R-CH_2-OH
d) R-CHOH-R'

C 11. Alchenele, în procesele de oxidare, se pot comporta în următoarele moduri:
a) sunt rezistente la oxidare
b) se scindează numai legătura π
c) sunt insensibile la acţiunea permanganatului de potasiu
d) se scindează atât legătura π cât şi cea σ

E 12. Afirmaţiile corecte privind acidul benzoic sunt:
a) este o substanţă solidă cristalină
b) sublimează uşor
c) este materie primă pentru industria coloranţilor
d) se obţine prin oxidarea etilbenzenului

B 13. Prin ce procese de oxidare îşi anulează activitatea optică acidul lactic?
a) dehidrogenare
b) esterificare
c) oxidare cu oxigen molecular
d) halogenare

A 14. Acidul succinic se poate obţine prin oxidarea următorilor compuşi:
a) 1,4-butandiol
b) 2,5-hexandionă
c) 1,4-butandial
d) dinitrilul acidului succinic

E 15. Metanalul are următoarele întrebuinţări:
a) obţinerea bachelitelor A, B şi C
b) în industria tăbăcăriei
c) obţinerea aminoplastelor
d) conservarea preparatelor anatomice

Scanned with OKEN Scanner

16. Prin oxidarea cu aer a parafinei rezultă:
a) hidroperoxizi
b) alcooli graşi
c) compuşi difuncţionali
d) acizi graşi

17. Oxidarea parafinei cu aer, în vederea obţinerii de acizi, se efectuează în prezenţa catalizatorilor:
a) acid boric
b) permanganat de potasiu
c) oxizi metalici
d) naftenat de mangan

18. Ca proces chimic, reacţia de oxidare poate decurge prin următoarele căi:
a) oxidare incompletă
b) oxidare degradativă
c) oxidare completă
d) autooxidare

19. Stabiliţi afirmaţiile corecte referitoare la permanganatul de potasiu ca agent de oxidare:
a) în mediu acid, raportul molar $KMnO_4 : [O] = 0,4$
b) în mediu de H_2SO_4, raportul molar $KMnO_4 : MnSO_4 = 0,66$
c) în mediu neutru sau slab bazic, raportul molar $KMnO_4 : [O] = 0,66$
d) în mediu neutru sau slab bazic, raportul molar $KMnO_4$ $MnO_2 = 2:1$

20. O masă "m" de glucoză cu 10% impurităţi se tratează cu reactivul Fehling rezultat din 320 g $CuSO_4$. Masa "m" de glucoză impură este:
a) 180 g
b) 360 g
c) 90 g
d) 200 g

21. Numărul de moli de acid gluconic rezultat în urma reacţiei de la itemul 20 este:
a) 10 moli
b) 1 mol
c) 100 moli
d) 1000 milimoli

22. 0,5 moli de hidrocarbură A cu 94,39% C şi cu densitatea relativă a vaporilor săi faţa de CH_4 de 11,125 se oxidează cu o soluţie 0,2 n de dicromat de potasiu în mediu acid, cu un $\eta = 85\%$. Hidrocarbura A este:
a) arenă polinucleară cu nuclee condensate liniar şi NE = 10
b) arenă polinucleară cu nuclee izolate
c) antracen
d) 1,2-difeniletan

23. Cantitatea (în moli şi grame) de produs de oxidare obţinut la itemul 22 este:
a) 4,25 milimoli şi 88,4 g
b) 0,425 moli şi 88,4 g
c) 0,425 moli şi 8,84 g

Scanned with OKEN Scanner

d) 1,275/3 moli și 176,8/2 g

24. Volumul de soluție de $K_2Cr_2O_7$ utilizat la oxidarea hidrocarburii A, în condițiile de la itemul 22, este:
a) V_s=15000 cm^3
b) V_s=15000 ml
c) V_s=15 l
d) V_s=1,5 l

25. Masa acidului acetic cu care s-a acidulat soluția de dicromat de potasiu în reacția de oxidare de la itemul 22, este:
a) 204 g
b) 24 g
c) 204.10^3 mg
d) 240 g

TESTE DE TIP III (cu relație cauză-efect)

1. Aldehidele se pot oxida cu oxigenul molecular din aer deoarece au în molecula lor gruparea funcțională carbonil.
2. Metanul se oxidează cu oxigen molecular, O_2, formând în funcție de condițiile de lucru, atât compuși organici, cât și substanțe minerale pentru că O_2 nu atacă decât atomi de carbon hibridizați sp^3.
3. Hidrocarbura cu 75% carbon constituie o materie primă și pentru obținerea azotului deoarece azotul este unul din elementele organogene frecvent întâlnit în compușii organici.
4. Randamentul de obținere a negrului de fum prin oxidarea metanului este mare pentru că oxigenul transformă întreaga cantitate de hidrogen din compoziția CH_4 în apă.
5. Soluția oxidantă de permanganat de potasiu în mediu neutru sau slab bazic inițial are culoarea violet intens, iar după reacție, culoarea se modifică datorită formării unui precipitat brun de MnO_2.
6. Acidul benzoic și sarea sa de sodiu se utilizează ca desinfectant și pentru conservarea alimentelor deoarece este un acid aromatic.
7. Acidul oxalic are caracter reducător pentru că este un acid dicarboxilic cu 61,11% oxigen.
8. La barbotarea etenei într-o soluție apoasă de $KMnO_4$ și Na_2CO_3, culoarea violetă dispare și apare un precipitat brun afânat pentru că dioxidul de mangan format este hidratat.
9. Oxidarea alcoolului metilic în aldehidă formică se efectuează cu o cantitate de aer mai mică decât cea necesară teoretic, deoarece excesul de aer ar produce oxidarea formaldehidei și degradarea rapidă a catalizatorului.
10. Oxidarea etenei cu aer în exces se efectuează în prezența catalizatorului de Ag, depus pe un suport de $AlCl_3$, pentru că oxidul de etenă format este un eter ciclic.

Scanned with OKEN Scanner

C 11. Etena folosită la obținerea glicolului trebuie să aibă puritatea peste 99% și să nu conțină acetilenă pentru că aceasta ar reacționa cu catalizatorul, formând o substanță foarte stabilă.

B 12. Printre multiplele întrebuințări ale oxidului de etenă se numără și folosirea lui ca insecticid pentru că structura sa corespunde unui heterociclu.

B 13. Cumenul, spre deosebire de etenă, se oxidează cu aer în fază lichidă întrucât hidroperoxidul de cumen are o stabilitate mai mare decât alți hidroperoxizi.

A 14. Oxidarea alcanilor are loc pe mecanism radicalic întrucât intermediarii sunt de tip peroxidic și atacă în continuare alte molecule de alcani.

D 15. Permanganatul de potasiu în mediu acid sau neutru dezvoltă același volum de oxigen atomic pentru că $KMnO_4$ este o sare oxigenată a manganului într o treaptă superioară de valență.

Scanned with OKEN Scanner

7

REACŢIA DE HIDROGENARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. DEFINIŢIA REACŢIEI DE HIDROGENARE

1.1. *Caracteristicile* reacţiei de hidrogenare (XII/.105)
- scindarea legăturii π omogene (C=C, N=N)
- reacţie catalitică (XII/.105)
  - măreşte conţinutul de hidrogen în moleculă
  - se conservă scheletul atomilor de carbon
  - reacţie exotermă.

1.2. *Substraturile* ce suferă reacţie de hidrogenare
- alchene;
- alchine
- alcadiene
- arene
- azobenzen

1.3. *Reactanţii* folosiţi în reacţia de hidrogenare
- hidrogen molecular (H_2)
- hidrogen activ [H] - "hidrogen în stare născândă"

2. MECANISMUL REACŢIEI DE HIDROGENARE A.R. (XII/66)

2.1. *Condiţiile* reacţiei de hidrogenare

2.1.1. Cataliză heterogenă: - Ni, Pt, Pd
- oxizi CuO, Cr_2O_3 (XII/106)
- săruri

2.1.2. Metale puternic reducătoare în solvenţi
Na + ROH (XII/106)
Na + NH_3

2.2. Presiune, temperatură în funcţie de substrat

2.3. Agitarea pentru realizarea contactului între faze

2.4. Materialul necesar construirii reactoarelor

3. EXEMPLE DE REACŢII DE HIDROGENARE:

(X/34; XII/104 probl. 3)

3.1. Hidrogenarea alchenelor → alcani; cataliză eterogenă (4 faze) Ni Raney (X/pag.35, 40 probl.5)

Scanned with OKEN Scanner

3.2. Hidrogenarea alchinelor

- parţială → alchene; catalizatorul este Pd/Pb^{+2} (X/49; XII/105)

Atenţie: În acest caz se obţin izomeri cis

- hidrogenarea totală → alcani; catalizatori Ni

3.3. Hidrogenarea alcadienelor (X/ 42)

3.3.1. hidrogenarea parţială → alchene (trans) are loc în poziţia 1-4 a sistemului conjugat folosind hidrogen activ (în stare născândă)

3.3.2. hidrogenarea totală → alcani, reactantul H_2 catalitic

3.4. Hidrogenarea arenelor (X/57)

3.4.1. benzen $\xrightarrow[Pt]{250^\circ C}$ ciclohexan

3.4.2. naftalină → tetralină, decalină

solvenţi (X/64)

3.4.3. antracen → poziţiile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

3.5. Hidrogenarea fenolului→ ciclohexanol

(X/85 probl.14; XII/109 probl.4)

3.6. Hidrogenarea aldehidei crotonice →aldehidă butirică

(X/100 probl.9; XII/108 probl.1)

3.7. Hidrogenarea acizilor nesaturaţi

- solidificarea grăsimilor (X/114)

3.8. Hidrogenarea azobenzenului → hidrazobenzen

$$C_6H_5\text{-}N{=}N\text{-}C_6H_5 + 2\,[H] \xrightarrow{Zn \;+\; NaOH} C_6H_5\text{-}NH\text{-}NH\text{-}C_6H_5$$

Atenţie! Prin transpoziţie benzidinică a hidrazobenzenului se obţine benzidina

$$C_6H_5\text{-}NH\text{-}NH\text{-}C_6H_5 \xrightarrow[t^\circ]{H^+} NH_2\text{-}C_6H_4\text{-}C_6H_4\text{-}NH_2$$

benzidină

(XII/95 probl.2)

Benzidina se foloseşte după diazotare la obţinerea colorantului azoic "Roşu de Congo"

3.9. Hidrogenarea cărbunilor

$$n\,C + (n+1)\,H_2 \xrightarrow{450^\circ C - 300^\circ C} C_nH_{2n+2}$$ (procedeul Bergius)

(benzine sintetice)

(X/25)

4. IMPORTANŢA REACŢIILOR DE HIDROGENARE ŞI A PRODUŞILOR REZULTAŢI ÎN URMA ACESTOR REACŢII

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE HIDROGENARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Se hidrogenează 0,1 moli hidrocarbură stabilă cu M = 84 cu un volum de 1,2928 dm^3 H_2 la temperatura de 200°C şi presiunea de 3 atmosfere. Aceeaşi cantitate de hidrocarbură va decolora o cantitate de brom de:
   A. 0,2 moli;
   B. 0,1 moli;
   C. 0,4 moli;
   D. 0,5 moli;
   E. nu decolorează apa de brom.

2. Un amestec echimolecular alcătuit din două alchene omoloage cu masa m=49 g, ocupă la 27°C şi 1 atm. un volum de 24,61 dm^3. Dacă pentru hidrogenare se foloseşte un exces de 20% hidrogen faţă de cel stoechiometric, densitatea amestecului final de gaze în condiţii normale este:
   A. 2,1875 g/l;
   B. 1,837 g/l;
   C. 1,912 g/l;
   D. 1,52 g/l;
   E. 1,45 g/l.

3. Dacă un amestec cu raportul molar etenă:acetilenă:hidrogen de 1:1:4 se trece peste un catalizator de Ni Raney, variaţia procentuală de volum este:
   A. 66,66%;
   B. 33,33%;
   C. 50%;
   D 40%;
   E. 80%.

4. Dacă un amestec cu raportul molar etenă:acetilenă:hidrogen de 1:1:4 se trece peste un catalizator de Pd otrăvit cu săruri de Pb, variaţia procentuală de volum va fi:
   A. 16,66%
   B. 33,33%;
   C. 50%;
   D. 40%;
   E. 83,3%.

5. Pentru obţinerea tetralinei se hidrogenează catalitic naftalina; din proces rezultă un amestec ce conţine (în procente masice) 80% tetralină, 13,8% decalină şi restul naftalină. Conversia totală este:
   A. 80%;
   B. 93,58%
   C. 80,32%;
   D. 65,2%;

Scanned with OKEN Scanner

E. 78,2%.

D 6. Prin hidrogenarea unei alchene X se formează un compus ce conține cu 2,961% mai mult hidrogen ca alchena X; substanța X prezintă un număr de izomeri:
A. 2;
B. 3;
C. 4;
D. 5;
E. 6.

B 7. La hidrogenarea energică a unui mol de hidrocarbură se consumă 10 g hidrogen. Dacă hidrocarbura decolorează apa de brom aceasta este:
A. naftalina;
B. fenilacetilena;
C. difenil;
D. stiren;
E. α-metilstiren.

E 8. La hidrogenarea a 0,2 moli benzen cu 0,1 moli hidrogen la presiune și temperatură se obține după consumarea hidrogenului:
A. ciclohexenă;
B. ciclohexan;
C. ciclohexadienă;
D. amestec de ciclohexenă și benzen;
E. amestec de ciclohexan și benzen.

B 9. Cea mai mare cantitate (g) de substanța ce reacționează cu 22,4 l hidrogen în prezența Ni și la temperatură aparține hidrocarburii:
A. etenă;
B. propenă;
C. butadienă;
D. propină;
E. benzen.

D 10. Cea mai mică cantitate (g) de substanța ce reacționează cu 22,4 l hidrogen în prezența Ni și la temperatură este de:
A. etenă;
B. propena;
C. butadienă;
D. propină;
E. benzen.

B 11. Un amestec de acid stearic și acid oleic cu m =28,3 kg se caracterizează prin cifra de iod a=44,876. După hidrogenarea amestecului de acizi, noul amestec are o cifră de iod de 8,95. Volumul de H_2 la 200°C și 10 atm. folosit este:
A. 44,8 dm^3;
B. 155,14 dm^3
C. 136,72 dm^3;
D. 1,12 dm^3
E. 125,16 dm^3.

Scanned with OKEN Scanner

12. Este incorectă afirmația:

E

A. Hidrogenarea arenelor este o reacție de adiție
B. Cel mai greu se hidrogenează benzenul
C. Cel mai ușor se hidrogenează catalitic antracenul formându-se ca produs final perhidroantracen $C_{14}H_{24}$
D. Dacă naftalina se hidrogenează energic se formează un compus ce prezintă doi stereoizomeri.
E. Produsul de hidrogenare parțială al naftalinei este mai puțin reactiv în S.E. ca benzenul.

13. Este corectă afirmația:

C

A. Hidrogenarea alchinelor conduce numai la alcani
B. La hidrogenarea 1,4-pentadienei se adiționează atomii de hidrogen numai în pozițiile 1-5
C. La hidrogenarea 2,4-hexadienei se obține un compus ce prezintă stereoizomeri dacă se folosește hidrogen "în stare născândă".
D. Mărirea presiunii în reacția de hidrogenare duce la încetinirea reacției.
E. Catalizatorul de Ni piroforic nu-și pierde activitatea catalitică dacă este ținut în aer.

14. Dacă 2 g ulei adiționează a g Br_2, masa amestecului după hidrogenarea a 1 kg ulei va fi:

D

A. 12,5 a kg;
B. 6,25 a g;
C. 1006,25 a g;
D. (1000+6,25 a) g;
E. (1008,5+6,25 a) g.

15. Pot fi catalizatori pentru hidrogenare:

D

A. $LiAlH_4$
B. BH_3
C. $Al(C_2H_5)_3$
D. Fe
E. $FeCl_3$

16. Prin adiția hidrogenului la orto-crezol rezultă un compus despre care este corectă afirmația

C

A. Dă reacție de recunoaștere cu clorura de Fe (III)
B. Se obține prin topirea alcalină a toluensulfonatului de Na
C. Prezintă doar trei izomeri de configurație
D. Prin oxidare energică formează acid salicilic
E. Se poate halogena catalitic.

17. Dacă 5 volume de etenă și hidrogen formează la hidrogenare patru volume de gaz cu $\bar{\mu}$ = 15,5 g/mol ce decolorează apa de brom, randamentul reacției de hidrogenare a etenei este:

A

A. 50%
B. 33,3%
C. 60%

Scanned with OKEN Scanner

D. 75%
E. 80%

18. Dacă 5 volume de etenă și hidrogen formează la hidrogenare patru volume de gaz cu $\bar{\mu}$ = 28,5 g/mol ce decolorează apa de brom, randamentul reacției de hidrogenare al etenei este:
A. 25%
B. 50%
C. 75%
D. 66,6%
E. 80%

19. În schema de hidrogenare catalitică a etenei nu există etapa:
A. adsorbția hidrogenului pe suprafața catalizatorului
B. adsorbția etenei la suprafața catalizatorului
C. adsorbția hidrogenului la etenă
D. adiția hidrogenului
E. desorbția etanului

20. În procesul de hidrogenare a fenolului este incorectă afirmația:
A. reacția este exotermă
B. se folosește catalizator de Ni Raney
C. produsul de reacție obținut este un alcool secundar
D. reacția are loc în vid
E. reactorul de hidrogenare se construiește din oțeluri speciale

21. Pentru a se obține hidrogen "în stare născândă" se folosește reacția alcoolilor cu sodiu. Cel mai mare volum de hidrogen se va obține dacă se folosește:
A. metanol
B. etanol
C. alcool terțbutilic
D. izopropanol
E. propanol

22. Compușii cu formula $(CHO)_n$ care la hidrogenare dau un acid dicarboxilic saturat sunt în număr de:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

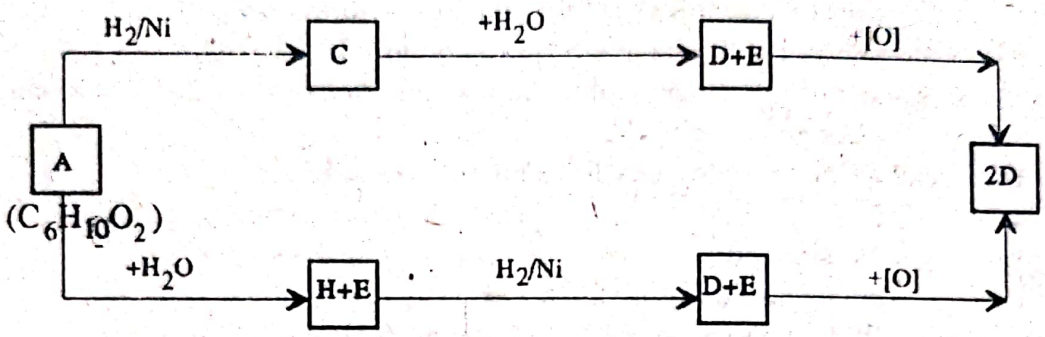
23. Se hidrogenează cel mai ușor alchenele:
A. etenă
B. propenă
C. 1-butenă
D. 2-butenă
E. izobutenă

24. La transformarea vinilacetilenei în 1,4-butandiol printr-un număr minim de reacții, numărul reacțiilor de hidrogenare este:

Scanned with OKEN Scanner

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

25. În schema de mai jos, substanța A este:



A. acrilat de propil
B. propionat de propil
C. propionat de alil
D. acrilat de vinil
E. butirat de vinil

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Reacția de hidrogenare catalitică a alchenelor cea mai folosită este:
   a) A.R.
   b) cataliza omogenă
   c) cataliza heterogenă
   d) endotermă
2. Obținerea alchenelor se realizează prin:
   a) hidrogenarea parțială a alchinelor
   b) hidrogenarea alchinelor folosind catalizator de Ni
   c) hidrogenarea alcadienelor folosind sisteme reducătoare alcătuite din donori de electroni și donori de protoni
   d) hidrogenarea tuturor dienelor cu duble legături izolate folosind sisteme reducătoare
3. Prin hidrogenarea pirocatechinei (orto difenol) se formează un compus care prezintă:
   a) două perechi de enantiomeri
   b) o formă mezo
   c) patru diastereoizomeri
   d) o pereche de enantiomeri
4. Prin hidrogenarea unui amestec de 1-butină și 2-butină în prezența catalizatorului de Pd/Pb^{2+} se obține:

Scanned with OKEN Scanner

a) un amestec de 3 compuşi
b) un amestec de doi compuşi
c) 1-butenă şi 2-butenă trans
d) 1-butenă şi 2-butenă cis

5. Compusul obţinut la hidrogenarea catalitică parţială a naftalinei:
E a) este un lichid folosit ca solvent
b) prin oxidare formează un compus cu formula $C_8H_4O_3$
c) substituţia în reacţiile S.E. are loc în poziţiile 5 şi 8
d) se poate hidrogena obţinându-se un compus cu 4,545% mai mult hidrogen

6. Butadiena se poate hidrogena folosind catalizatorii:
A a) Ni
b) Na şi alcool
c) amalgam de sodiu şi apă
d) Pb şi acid clorhidric

7. Hidrogenarea fenantrenului conduce la compuşii:
E a) 9,10-dihidrofenantren
b) 1,2,3,4-tetrahidrofenantren
c) 1,2,3,4,5,6,7,8-octahidrofenantren
d) perhidrofenantren $C_{14}H_{24}$

8. Hidrogenarea azobenzenului pentru obţinerea hidrazobenzenului se realizează cu:
D a) Fe+HCl
b) ROH+Na
c) H_2(Pt)
d) Zn+NaOH

9. Hidrogenarea cărbunilor se realizează:
A a) la temperatură (400-450°C)
b) se hidrogenează o suspensie de cărbune în ulei
c) se formează hidrocarburi sintetice
d) catalizatorul folosit fiind SnS - M_0O_3, cataliza este omogenă

10. Considerând hidrogenarea în *sens tehnic* ca procesul de introducere a hidrogenului molecular în molecula substanţelor organice, se pot hidrogena:
E a) acizi
b) CO
c) adiponitril
d) nitrobenzen

11. Nu se pot hidrogena cu hidrogen molecular:
D a) aldehidele
b) esterii
c) amidele
d) alcoolii

12. Se hidrogenează catalitic fenolul cu hidrogen în raport molar de 1:2,25. Din reacţie rezultă:
B

Scanned with OKEN Scanner

a) ciclohexanol
b) benzen
c) ciclohexanonă
d) nu are loc reacţia

13. La hidrogenarea naftalinei se obţine în amestec:
A
a) tetralină
b) $C_{10}H_{18}$
c) naftalină
d) benzen

14. Dacă se hidrogenează catalitic stearatul de butil, reacţia are loc astfel:
E
a) catalizatori oxizi metalici
b) presiune de 250-300 atm
c) exces de hidrogen
d) se formează alcool octadecilic şi alcool butilic

15. Se obţine o grăsime vegetală prin hidrogenarea uleiului de floarea soarelui. Ştiind că în acest compus glicerina este esterificată în proporţie de 40% acid oleic şi 60% acid linolic (6,9-octadecandienoic)
A
a) raportul molar al acizilor în ulei este acid linolic:acid oleic este 1,51:1
b) volumul (cn) de H_2 pentru 1 kg de ulei hidrogenat este V = 76,33 l
c) masa moleculară medie a grăsimii este $\bar{\mu}$ = 880,387 g/mol
d) catalizator de hidrogenare este cromit de cupru.

16. La hidrogenarea monoxidului de carbon la temperatură şi presiune, în prezenţa catalizatorului de Fe, se obţine benzină cu CO = 80 (amestecul de hidrocarburi conţine octani). Dacă se foloseşte un exces de 50% hidrogen faţă de cel stoechiometric:
A
a) raportul molar H_2 :CO = 3,1875 : 1
b) se obţine întotdeauna şi un procent de metan fiind o hidrocarbură stabilă
c) cifra octanică a benzinelor nu poate fi niciodată CO =100
d) pe catalaziatorul de Fe, hidrogenul îşi manifestă proprietatea de efuziune

17. În cazul conversiei totale a propanului în procesul de descompunere termică se poate obţine un amestec care:
A
a) conţine două alchene
b) conţine hidrogen
c) densitatea amestecului nu depinde de randamentele de formare a produşilor
d) densitatea amestecului este o măsură a conversiei propanului.

18. Afirmaţiile corecte referitoare la hidrogenare sunt:
E
a) scheletul atomilor de carbon se conservă
b) procesul cuprinde desfacerea legăturii π omogene
c) mecanismul hidrogenării catalitice a etenei cuprinde 4 etape
d) hidrogenarea acetilenei conduce atât la C_2H_4, cât şi la C_2H_6

19. Reacţii de hidrogenare sunt:
A

Scanned with OKEN Scanner

a) ciclohexenă + H_2 ⟶

b) fenol + 3 H_2 ⟶

c) azobenzen + H_2 ⟶

d) butandionă + 2 H_2 ⟶

20. Afirmaţiile incorecte referitoare la reacţia de hidrogenare sunt:
D a) se realizează în prezenţa catalizatorilor
b) catalizatorii de hidrogenare au rolul de a mări viteza de reacţie
c) prezenţa catalizatorului permite scăderea temperaturii
d) hidrogenările se realizează toate la aceeaşi temperatură şi la presiune normală

21. Condiţiile de hidrogenare a alchenelor sunt:
C a) presiune peste 200 atm
b) temperaturi cuprinse între 80-200°C
c) catalizatori de Pd otrăviţi cu săruri de Pb
d) catalizatori Ni, Pt etc. fin divizate

22. Dienele conjugate, în prezenţa sodiului şi alcoolului etilic, conduc la:
B a) adiţia hidrogenului în poziţiile 1-4
b) alcani cu acelaşi număr de atomi de carbon
c) alchene cu acelaşi număr de atomi de carbon
d) compuşi cu 4 atomi de hidrogen

23. În cazul hidrogenărilor în fază lichidă, cu catalizator în suspensie, o mare importanţă prezintă:
A a) agitarea sistemului
b) contactul permanent între cele 3 faze
c) viteza de reacţie
d) substratul care se găseşte în stare solidă

24. Instalaţiile de hidrogenare se construiesc din oţeluri speciale deoarece:
C a) substraturile pot fi numai alchene şi cicloalchene
b) hidrogenul se dizolvă în multe metale
c) compuşii supuşi hidrogenării sunt numai alchine şi diene
d) hidrogenul are o mare viteză de difuziune

25. Industrial, hidrogenările se efectuază în instalaţii cu sisteme speciale de etanşare pentru că:
B a) trebuie evitate scăpările de hidrogen
b) trebuie evitate pierderile de alchene lichide
c) hidrogenul în amestec cu aerul formează amestecuri explozive
d) trebuie evitate pierderile de alchine lichide

Scanned with OKEN Scanner

TESTE DE TIP III (cu relație cauză-efect)

A 1. Prin hidrogenarea grăsimilor lichide crește punctul de topire pentru că grăsimile devin solide.

D 2. Reacțiile de adiție ale hidrogenului au loc exclusiv prin mecanism AR pentru că acestea au loc numai în prezența catalizatorului solid

A 3. La hidrogenarea în fază lichidă agitarea are o importanță deosebită pentru că astfel crește viteza de reacție.

C 4. În procesul de hidrogenare se folosesc catalizatori pentru a mări viteza de reacție întrucât aceștia nu participă la reacție.

C 5. La hidrogenarea hidrocarburilor se folosește un exces de hidrogen pentru a mări viteza de reacție.

A 6. Reacțiile de hidrogenare au loc la presiune pentru că totdeauna are loc scăderea numărului de moli de gaz.

B 7. Hidrogenarea parțială a triplei legături conduce la dubla legătură (cis) pentru că se utilizează catalizatori cu activitate catalitică mai mică

C 8. Hidrogenarea catalitică se realizează la temperatură numai pentru a se desorbi hidrogenul absorbit pe catalizator.

A 9. La hidrogenarea fenolului se obține un amestec de ciclohexanol și ciclohexanonă deoarece catalizatorii de hidrogenare au rol și în procesul invers de dehidrogenare.

10. Reacțiile de hidrogenare sunt reacții de desfacere cu ajutorul hidrogenului a dubletelor electronice π din legături multiple, omogene sau eterogene, pentru ca reacțiile de hidrogenare sunt reacții de adiție.

D 11. La hidrogenarea 2,4-hexadiénei se obține numai hexan pentru că acesta este o hidrocarbură mult mai stabilă.

C 12. La hidrogenarea 1-clor,2-4-hexadienei cu hidrogen în "stare născândă" [H] numărul diastereoizomerilor scade la jumătate pentru că numai în acest caz se creează condițiile existenței izomeriei etilenice.

D 13. Enina, care la hidrogenarea cu Pd/Pb^{+2} își pierde activitatea optică, are un număr minim de atomi de carbon, egal cu 5, deoarece ea conține 2 atomi de carbon cuaternari.

C 14. Butanolul este un produs de chimizare al aldehidei acetice deoarece se obține din aceasta prin hidrogenare.

D 15. Toate grăsimile se hidrogenează pentru că toate grăsimile conțin și acizi grași nesaturați.

Scanned with OKEN Scanner

8

REACŢIA DE REDUCERE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. DEFINIŢIA REACŢIEI DE REDUCERE (XII/pag.105)

2. CARCTERISTICILE REACŢIEI DE REDUCERE

- scindarea legăturii π din legături eterogene (XII/pag.105)
- schimbarea naturii grupei funcţionale din moleculă
  a) $-CH=O \rightarrow CH_2-OH$
  b) $-NO_2 \rightarrow NH_2$
  c) $-C\equiv N \rightarrow CH_2NH_2$
  d) $-COOH \rightarrow CH_2-OH$
- reacţie catalitică redox
- reacţie electrolitică
- exotermă

3. SUBSTRATURI FOLOSITE ÎN REACŢIA DE REDUCERE

- compuşi carbonilici
- nitrili
- nitroderivaţi
- acizi şi derivaţi

4. REACTANŢI:

- H_2 gazos în prezenţa Cu, Ni, Pt, Pd (Pt/Fe^{+2} numai la aldehide), CuO, Cr_2O_3, acizi → alcooli
- sisteme reducătoare LiH, AlH_3 pentru acizi şi derivaţi
- hidrogen în stare "născândă" [H]*) furnizat de sistemele reducătoare:
  $Na + ROH \rightarrow$
  $Na(Hg) + H_2O$ (HCl, ROH) $\rightarrow$
  Zn, Fe, Sn + HCl $\rightarrow$
  Fe + soluţie apoasă de electroliţi
  $Zn + NaOH \rightarrow$
  $TiCl_3 + HCl \rightarrow$
  $NaBH_4$ numai compuşi carbonilici

---

*) *Denumire folosită în tehnică*

Scanned with OKEN Scanner

5. MECANISME DE REACŢIE AR, AN

6. CONDIŢII DE REACŢIE

- aminoderivaţii sunt toxici deci este necesară ventilaţia
- reducerea catalitică cu H_2 la 200 - 350° C şi presiune
- agitare (omogenizarea şi mărirea vitezei de reacţie)

7. EXEMPLE DE REACŢII DE REDUCERE:

7.1. Reducerea aldehidei crotonice → n-butanol
(X/pag.76; XII/pag.108, probl. 1)

7.2. Reducerea glucozei, fructozei → sorbitol
(XII/pag.12)

7.3. Reducerea acizilor R-COOH → $R\text{-}CH_2OH(LiAlH_4)$
(XII/pag.108, probl.2)

7.4. Reducerea oximelor (RCH=N-OH) → $R\text{-}CH_2\text{-}NH_2$

7.5. Reducerea iminelor (R-CH=N-R) (XII/pag.108, probl. 2)

7.6. Reducerea amidelor $R\text{-}C(=O)\text{-}NH_2$ (X/pag.119; XII/pag.109, probl.3)

7.7. Reducerea nitroderivaţilor (XII/pag.107-108)
Etapele succesive:

$$Ar\text{-}NO_2 \xrightarrow[-H_2O]{+2[H]} Ar\text{-}N{=}O \xrightarrow{+2[H]} Ar\text{-}NH\text{-}OH \xrightarrow[-H_2O]{+2[H]} Ar\text{-}NH_2$$

nitro — nitrozo — fenilhidroxil — amină

a) în mediu acid: Fe + soluţie de HCl 15%
(X/pag.88; XII/pag.108,109/probl.6)

$$Ar\text{-}NO_2 + 6H^+ + 6e \xrightarrow{80^0} ArNH_2 + 2\,H_2O$$

b) în mediu neutru: $NH_4Cl + Zn + H_2O$
(XII/pag.107)

$$Ar\text{-}NO_2 + 4\,[H] \xrightarrow[-H_2O]{} Ar\text{-}NH\text{-}OH$$

c) în mediu bazic:

$$2NaOH + Zn + H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + 2\,[H]$$
(XII/pag107)

$$Ar\text{-}NO_2 + 6\,[H] \xrightarrow{Zn + NaOH} Ar\text{-}NH\text{-}NH\text{-}Ar$$
hidrazo-arenă

d) $4Ar\text{-}NO_2 + 6Na_2S + 7\,H_2O \rightarrow 4ArNH_2 + 3Na_2S_2O_3 + 6NaOH$

Atenţie: Metoda d) se realizează pentru *reducerea selectivă*:
1. a unei grupe nitro dintr-un polinitroderivat
2. a grupei nitro din colorantul azoic
3. a grupei nitro din nitroantrachinonă

Scanned with OKEN Scanner

7.8. Reducerea CO din gazul de sinteză

$$n\,CO + (2n+1)\,H_2 \xrightleftharpoons[200\text{–}300\,atm]{Co\ \ 200^\circ C} C_nH_{2n+2} + nH_2O \text{ pentru } 15 > n > 5$$

(cl.X/25)

$$CO + 2H_2 \xrightleftharpoons[250\,atm;\ 350^\circ C]{ZnO;\ \ Cr_2O_3} CH_3OH$$

(cl. X/pag.79)

REACŢIA DE HIDROGENOLIZĂ

Definiţie: Acţiunea hidrogenului asupra legăturii σ

Exemple:

$CH_2=CH-CH_2Cl + H_2 \rightarrow CH_2=CH-CH_3 + HCl$ (X/pag.71; XII/pag.106)

$C_6H_5-CH_3 + H_2 \rightarrow C_6H_6 + CH_4$ (X/pag.62)

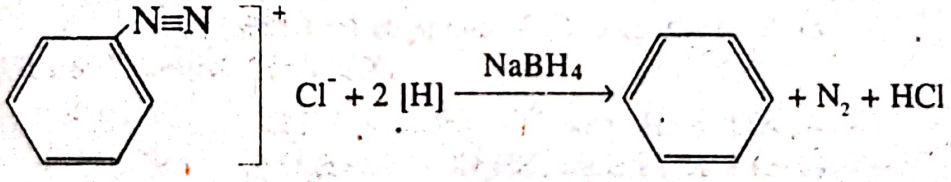
$CH_3OH + 2HI \xrightarrow{200^\circ} CH_4 + H_2O + I_2$

$C_6H_5-NH-NH-C_6H_5 + 2\,[H] \rightarrow 2\,C_6H_5-NH_2$

$$HOOC-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-S-S-CH_2-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH + 2\,[H] \rightarrow 2\,HOOC-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-SH$$

cistină — cisteină

$$R-C\overset{O}{\underset{Cl}{<}} + H_2 \xrightarrow{Pd} R-C\overset{O}{\underset{H}{<}} + HCl$$



REACŢIA DE REDUCRE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Un compus monocarbonilic X ce nu reacţionează cu reactiv Tollens formează la reducere (R-OH + Na) un compus ce conţine 64,86% carbon. Compusul X are un număr de atomi de carbon:
   A. 1
   B. 2
   C. 3
   D. 4
   E. 5
2. Compusul X (de la itemul 1) nu se poate reduce cu reactantul:
   A. H_2 (Pt)
   B. Na + H_2O
   C. Na (Hg) + H_2O
   D. H_2/Ni
   E. Fe + HCl
3. În şirul de transformări:

$$A\ (C_3H_8O_3) \xrightarrow[2H_2O]{H_2SO_4} B \xrightarrow[400^\circ]{+H_2/ZnO} D \xrightarrow[t^\circ]{+H_2O_2} A$$

   Substanţa D are un conţinut de hidrogen egal cu:
   A. 10,7%
   B. 10%
   C. 10,34%
   D. 10,52%
   E. nici unul din rezultate
4. Glicolii diterţiari se obţin din cetone prin reducere incompletă urmată de condensare folosind ca agenţi reducători magneziu amalgamat Mg(Hg) sau Zn(Hg) după mecanismul:

$$2\ {}^{R}_{R}\!>\!\underset{\underset{O}{\|}}{C} + Mg \rightarrow R_2\underset{\underset{O}{|}}{\dot{C}} \quad \underset{\underset{O}{|}}{\dot{C}}\ R_2 \rightarrow R_2\underset{\underset{O}{|}}{C} - \underset{\underset{O}{|}}{C}\ R_2 \xrightarrow{HOH} R_2\underset{\underset{OH}{|}}{C} - \underset{\underset{OH}{|}}{C}R_2$$

$$Mg^{2+} \qquad\qquad Mg^{2+}$$

(radical ion)

   Din acetonă se obţine pinacolul pentru care este incorectă afirmaţia:
   A. are formula moleculară $C_6H_{14}O_2$
   B. prin tratare cu HCl gazos se substituie o singură grupare OH
   C. la deshidratare, în prezenţa Al_2O_3 se obţine dimetilbutadiena
   D. la deshidratare, în prezenţa H_2SO_4, se obţine terţbutilmetilcetona (pinacolona)

Scanned with OKEN Scanner

E. solubilitatea în apă este mai mare ca în eter.

5. În şirul de transformări, se formează prin reducere substanţa C

$$2A \xrightarrow[-H_2O]{H^+} B \xrightarrow[Pt/Fe^{+2}]{+H_2} C$$

Dacă 3,6 g C în reacţia cu Na degajă 0,56 l H_2, substanţele A şi C au un număr de atomi de carbon primari:

A. 0 şi 2
B. 1 şi 1
C. 2 şi 2
D. 3 şi 2
E. 3 şi 1

6. Substanţa B (de la itemul 5) participă la reacţia:

$$2B + 2[H] \xrightarrow[HCl]{Zn/Cu} D \text{ (condensare primară)}$$

Substanţa D are un număr de stereoizomeri:

A. 0
B. 1
C. 2
D. 3
E. 4

7. La reducerea unui amestec echimolar de glucoză şi fructoză se formează:

A. 2 enantiomeri
B. 3 compuşi
C racemic
D. 2 diastereoizomeri
E. 3 diastereoizomeri

8. Se reduce o cantitate de 19 g glucoză formându-se 19,2 g produs de reacţie. Puritatea glucozei este:

A. 84%
B. 94,73%
C. 95,6%
D. 93,2%
E. 97,43%

9. În industrie, acizii superiori se reduc pe cale catalitică la presiune şi temperatură folosind un catalizator de $CuO + Cr_2O_3$ pentru a se obţine alcooli graşi, intermediari în obţinerea detergenţilor. Dacă pentru obţinerea a 1,28 tone alcool gras s-au folosit 224 m^3 H_2 (c.n.), acidul gras redus a fost:

A. acid oleic
B. acid palmitic
C. acid stearic
D. acid butiric
E. acid capronic

Scanned with OKEN Scanner

10. În sirul de transformări:

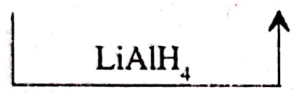
$$R\text{-}COOH \xrightarrow[-H_2O]{(1)} B \xrightarrow[-H_2O]{+HCl} D \xrightarrow[-Cl]{SN} E \xrightarrow{(4)} R'NH_2$$

Acidul și amina conțin 40% C și respectiv 61% C. Catalizatorul comun folosit în transformările 1 și 4 poate fi:

A. $SnCl_2$
B. ROH + Na
C. $LiAlH_4$
D. H_2/Ni
E. Fe + HCl

11. În schema de mai jos, substanța C este un compus cu Kb = 34.10^{-5} și conține 31,11% azot (amină alifatică)

$$A \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} B \xrightarrow{LiAlH_4} C$$



Substanța A are un număr de atomi de carbon:

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

12. Bazicitatea substanțelor A, B, C (de la itemul 11) variază în seria:

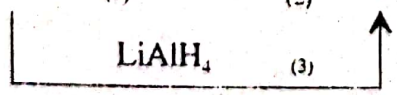
A. A>B>C
B. A>C>B
C. C>A>B
D. numai A este bazică
E. nici un caz.

13. Nu se pot reduce compușii:

A. acid acrilic
B. benzonitril
C. uree
D. hidrochinonă
E. chinonă.

14. În schema de mai jos, substanța A prezintă izomeri sterici și reacționează și cu alcooli și cu HCl

$$A \xrightarrow[(1)]{(CH_3CO)_2O} B \xrightarrow[(2)]{LiAlH_4} C$$

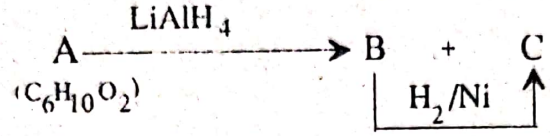


Dacă A conține 69,42% C, 11,57% N și 5,785% H, cantitatea de hidrogen necesară celor două reduceri (2) și (3) va fi:

Scanned with OKEN Scanner

A. 2>3
B. 2<3
C. 2=3
D. nu se foloseşte hidrogen
E. nici unul din cazuri.

15. În schema:



Substanţa A este:
A. propionat de alil
B. acrilat de alil
C. butirat de alil
D. acid hexenoic
E. acrilat de propargil

16. În şirul de transformari:

$$C_6H_6 \xrightarrow[-2H_2O]{+\ ''} C_6H_4N_2O_4 \xrightarrow{a} X \xrightarrow{Sn\ +\ HCl} Y\ (C_6H_8N_2)$$

Dacă X conţine o grupare cu efect (-Es, -Is), reactantul a va fi:
A. Fe + HCl
B. Zn + HCl
C. H_2/Ni
D. NaHS
E. Na(Hg) + H_2O

17. Dacă la reducerea nitrobenzenului se foloseşte hidrogen în stare născândă obţinut din reacţia Zn + NaOH, compusul obţinut este:
A. anilina
B. difenilhidrazina
C. fenilhidroxilamina
D. hidrazobenzen
E. nitrozobenzen.

18. În şirul de transformări:

$$A\ (C_{10}H_8) \xrightarrow[60°C]{+H_2SO_4} A \xrightarrow{HNO_3} B + C \xrightarrow{Fe\ +\ H_2O} D + E$$

Substanţele D şi E au grupele funcţionale în poziţiile:
A. 1,4 şi 1,5
B. 1,8 şi 1,5
C. 1,2 şi 1,3
D. 2,4 şi 1,5
E. 2,5 şi 2,8

19. Pentru reducerea grupării dezactivante din substanţa: para, nitro, para prim, amino-azobenzen se foloseşte ca reactant:

Scanned with OKEN Scanner

A. H_2/Ni
B. Na_2S
C. Zn + NaOH
D. Fe + HCl
E. $LiAlH_4$

20. Se hidrogenează electrochimic 8,4 g nitroderivat aromatic X consumându-se 57900 C. Nitroderivatul are un număr de grupe funcționale:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5.

21. Trei substanțe izomere A, A' și A" dau la deshidratare compusul C_3H_3N. Un amestec echimolar din cei trei izomeri (3 moli) necesită un număr de moli de hidrogen pentru a obține produsul final cu NE = 0 egal cu:
A. 7
B. 3
C. 4
D. 5
E. 8

22. Izomerul A (de la itemul 21), care necesită numărul minim de moli de hidrogen prezintă izomerie de:
A. poziție
B. catenă
C. geometrică
D. optică
E. nu prezintă.

23. O substanță X ($C_{13}H_8N_2O_6$) ce dă la hidroliză doi compuși, Y și Z cu aciditatea cea mai mare, necesită la reducerea totală un număr de atomi/gram de hidrogen:
A. 16
B. 14
C. 12
D. 8
E. 5

24. Grupele azotate, care se reduc din substanța X (de la itemul 23) se găsesc în pozițiile:
A. orto și para prim
B. orto și meta prim
C. orto și orto prim
D. para și orto prim
E. meta și meta prim.

25. Pentru obținerea industrială a alcoolului metilic din gazul de sinteză se folosește un catalizator de:
A. Ni

Scanned with OKEN Scanner

B. Pt
C. ROH + Na
D. $ZnO + Cr_2O_3$
E. Al_2O_3 și HCl

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Prin reducere pot forma amine:
   a) oxime
   b) nitrili
   c) amide
   d) imine
2. Prin reducere energică formează anilină:
   a) benzidina
   b) hidrazobenzenul
   c) clorhidratul de anilină
   d) fenilhidroxilamina
3. Transformarea nitroderivaților în amine folosește ca agenți reducători:
   a) H_2/Ni
   b) ROH + Na
   c) Fe + H^+
   d) Zn + H_2SO_4 (60%)
4. În procesul de reducere a nitroderivaților folosind (Me + HCl), rolul acidului este:
   a) cedează protoni
   b) cedează electroni
   c) formează mediu acid
   d) formează $FeCl_3$
5. Separarea aminei din amestecul de reacție obținut la reducere, folosind Fe + H_2O, se realizează prin procedeele:
   a) antrenare cu vapori de apă când amina este greu solubilă în apă
   b) extracție cu solvenți organici nemiscibili cu apa, (xilen) urmată de separare prin decantare de compușii insolubili
   c) filtrare la cald dacă se formează acizi amino-sulfonici sau amino-carboxilici solubili în apă
   d) recristalizare
6. Derivații hidroxilaminici:
   a) sunt intermediari de reducere incompletă a nitroderivaților
   b) se reduc cu metale (Zn, Al) în soluție apoasă în prezența electroliților NH_4Cl, NaCl
   c) au starea de oxidare pentru atomul de azot NO = 1
   d) prezintă caracter mai puțin reducător ca nitrozoderivații.

Scanned with OKEN Scanner

7. Hidrazobenzenul:
   a) este intermediar de reducere incompletă a nitroderivaților
   b) se obține prin reducere folosind Zn + NaOH
   c) în reacția totală de reducere raportul molar este $NaOH:ArNO_2 = 5:1$
   d) în mediu acid, suferă o reacție de transpoziție la benzidină

8. Pentru a sintetiza compusul V: para, para prim brom, clor-hidrazobenzen se condensează p-cloranilina cu substanța T obținută în șirul de transformări de mai jos, urmat de hidrogenare:

$$+ Br_2 \xrightarrow{AlBr_3} X \xrightarrow{HNO_3} Y \xrightarrow{a} Z \xrightarrow{[O]} T$$

Reactantul "a" poate fi:
   a) Fe + HCl
   b) $LiAlH_4$
   c) H_2/Ni
   d) Zn/NH_4Cl

9. Obținerea alcoolului metilic din gaz de sinteză este o reacție influențată de următorii parametri:
   a) creșterea concentrației de hidrogen
   b) creșterea concentrației de alcool
   c) creșterea presiunii
   d) creșterea temperaturii

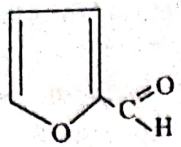
10. Rezultă dioli la reducerea:
   a) hidrochinonei
   b) glucozei
   c) fructozei
   d) 1,4-butandialului

11. Pentru reducerea nitrililor se folosesc reactanții:
   a) ROH + Na
   b) H_2/Ni
   c) $LiAlH_4$
   d) Fe + HCl

12. Substanțele ce pot suferi reacții de hidrogenoliză sunt:
   a) oxid de etenă
   b) hidrazobenzen
   c) clorură de benzoil
   d) anisol

13. În reacția RNO_2 cu hidrogen "născând" se formează alcooli și amoniac. Despre RNO_2 se poate afirma:
   a) este un nitroderivat
   b) participă la o reacție de hidrogenoliză
   c) dă reacție de reducere
   d) este un ester al acidului azotos

Scanned with OKEN Scanner

14. Prin decarbonilarea furfurolului se obține furan. Furfurolul este un compus cu formula  și are proprietățile:

a) prin reducerea cu $NaBH_4$ formează compusul $C_5H_6O_2$
b) în reacție cu H_2, în prezența Ni, formează $C_5H_{10}O_2$
c) cu anilina formează un compus de culoare roșie
d) are caracter aromatic

15. Hidrogenul în stare "născândă", obținut din sistemul reducător (ROH + Na) poate reduce:

a) compuși carbonilici
b) nitrili
c) aldehide
d) esteri

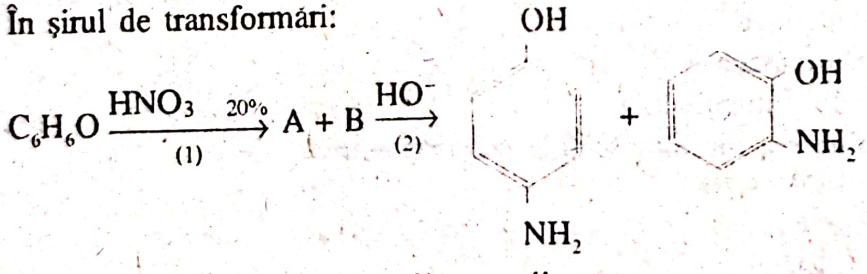
16. Hidrura de Li și Al ($LiAlH_4$) reduce:

a) acizi
b) esteri
c) nitrili
d) alchene

17. Borohidrura de Na ($NaBH_4$) se utilizează pentru reduceri în soluție apoasă a:

a) acizilor
b) nitrililor
c) aldehidelor
d) alchenelor

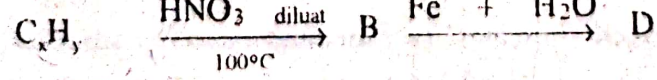
18. În șirul de transformări:



Reducerea în transformarea (2) se realizează cu:

a) H_2/Ni
b) H_2/Pt
c) ROH + Na
d) Na_2S

19. În șirul de reacții:



(91,3% C)

Compusul D este:

a) orto toluidină
b) para toluidină
c) anilină

Scanned with OKEN Scanner

d) fenilmetilamină

20. Sunt posibile reacţiile pentru nitrobenzen (A)?

a) $A + [H] \xrightarrow{Zn + NaOH} C_6H_5\text{-}NH\text{-}OH$

b) $A + [H] \xrightarrow{Zn/NH_4Cl} C_6H_5\text{-}NO$

c) $A + H_2 \xrightarrow{Pt} C_6H_5NH_2$

d) $A + [H] \xrightarrow{Fe/HCl} C_6H_5NH_2$

21. Sunt reacţii de hidrogenoliză:

a) $C_4H_{10} \rightarrow CH_4 + C_3H_6$

b) $C_6H_5\text{-}C_2H_5 + H_2 \rightarrow C_6H_6 + C_2H_6$

c) $C_6H5\text{-}N{=}N\text{-}C_6H_6 + H_2 \rightarrow C_6H_5\text{-}NH\text{-}NH\text{-}C_6H_6$

d) $C_6H_5\text{-}NH\text{-}NH\text{-}C_6H_5 + H_2 \rightarrow 2\ C_6H_5\text{-}NH_2$

22. La hidrogenarea unei hidrocarburi X se obţine un compus Y ce prezintă doi stereoizomeri. Prin reducerea a 2,18 g nitroderivat Z al substanţei X se consumă 1,344 l H_2 (cn). Dacă Z se obţine prin nitrare directă, compusul este:

a) dinitrobenzen

b) nitroantracen

c) 1,4-dinitronaftalină

d) 1,5-dinitronaftalină

23. Un compus X conţine 45,22% clor şi, în reacţie cu benzenul, se formează compusul Y, mai puţin reactiv în SE ca benzenul. În reacţie cu hidrogenul se formează un compus Z ce dă reacţie cu reactiv Tollens. Compusul X are un număr de atomi de C egal cu:

a) 1

b) 4

c) 3

d) 2

24. Reacţia de formare a lui Z (de la itemul 22) este:

a) reducere

b) hidrogenare

c) reducere şi hidrogenare

d) hidrogenoliză

25. Pentru obţinerea aminei secundare $R\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}R'$ sunt posibile şiruri de reacţii care pornesc de la materiile prime:

a) $R\text{-}CHO + R'\text{-}NH_2 \rightarrow$

b) $R\text{-}CONH_2 + R'\text{-}X \rightarrow$

c) $R\text{-}COOH + R'\text{-}NH_2 \rightarrow$

d) nici un caz anterior

Scanned with OKEN Scanner

TESTE DE TIP III (cu relaţie cauză-efect)

1. Reducerea nitroderivaţilor aromatici cu Fe în soluţie apoasă de electroliţi se foloseşte curent în tehnică pentru că se elimină posibilitatea de coroziune a instalaţiei în mediu puternic acid.
2. În cazul folosirii ca electrolit a sărurilor feroase (II), acestea se prepară de obicei în vasul de reacţie adăugând şi cantităţi mici de acizi, pentru că acizii reacţionează în prealabil cu Fe.
3. Reducerea nitroderivaţilor aromatici cu hidrogen molecular gazos, în prezenţa catalizatorului heterogen, are avantajul simplităţii izolării produselor de reacţie pentru că nu mai există amestec de săruri de Fe.
4. Reducerea catalitică se realizează cu Ni Raney, pentru că acest catalizator are activitate mare şi catalizatorul se poate reutiliza.
5. După reducerea nitrobenzenului folosind Fe + HCl, masa de reacţie se tratează cu NaOH pentru că soluţia bazică reacţionează cu anilina formată.
6. După terminarea reducerii se adaugă carbonat de sodiu pentru că astfel se precipită combinaţiile solubile ale fierului sub formă de hidroxid de Fe (II).
7. Separarea anilinei din amestecul de reacţie se realizează prin sifonare urmată de distilare pentru că la temperaturi ridicate are loc descompunerea anilinei.
8. Identificarea anilinei se realizează prin formarea unei imide în reacţia cu furfurol pentru că se formează o coloraţie roşie.
9. Reducerea nitrobenzenului în mediu alcalin foloseşte praful de zinc pentru că zincul este un metal amfoter.
10. Reducerea nitrobenzenului la derivaţi hidroxilaminici se realizează cu metale în soluţie apoasă şi în prezenţa electroliţilor, pentru că în soluţia acidă (H_2SO_4) are loc o transpoziţie, formându-se para-aminofenol.
11. Amidele se reduc mai greu ca nitrilii pentru că sunt derivaţi funcţionali ai acizilor.
12. Reducerea enzimatică a acidului piruvic conduce la formarea unui compus optic activ pentru că apare un carbon asimetric.
13. Aldehida crotonică poate fi transformată în n-butanol datorită faptului că ea cuprinde 2 grade de nesaturare.
14. Acidul carboxilic R-COOH poate fi transformat în derivatul halogenat $R\text{-}CH_2X$ dacă este iniţial redus la alcool pentru că acizii carboxilici reacţionează cu hidracizii.
15. Derivatul halogenat $R\text{-}CH_2X$ poate fi transformat într-o amină cu un atom de carbon în plus dacă în prealabil suferă o cianurare pentru că nitrilii pot fi reduşi până la aminele corespunzătoare prin hidrogenare catalitică.

Scanned with OKEN Scanner

9

REACŢIA DE DIAZOTARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. GENERALITĂŢI ASUPRA REACŢIEI DE DIAZOTARE

1.1. *Definiţia* reacţiei de diazotare (obţinerea $Ar\text{-}N^{+}\equiv N$) (cl.XII/pag.92)

1.2. *Substraturile* folosite în reacţia de diazotare (Cl.XII/pag.92)
amine aromatice primare $Ar\text{-}NH_2$

1.3. *Reactanţi folosiţi*: $NaNO_2$ soluţie 40% + HCl exces → (cl.XII/pag.93)

Agent electrofil NO^{+}

1.4. *Mecanismul reacţiei*: SE la atomul de azot

1.5. *Condiţii de reacţie*: (cl.XII/pag.94)
- temperatura 0-5°C
- agitarea soluţiei
- controlarea reacţiei de diazotare cu hârtie iodamidonată pentru verificarea prezenţei HNO_2
- exces de acid

1.6. *Caracteristicile* sărurilor de diazoniu:
combinaţii relativ nestabile:

$$\dot{N}\equiv N \longleftrightarrow \cdot\dot{N}=\ddot{N}:$$

(cl.XII/pag.92)

- săruri uşor solubile în soluţii apoase
- solubilitate scăzută doar în cazul percloratului de diazoniu şi a compuşilor de tip amfion
- un agent electrofil slab
- orientează al doilea substituent în meta.

1.6.1. Reacţii de cuplare SE pentru formarea coloranţilor azoici (cl.XII/pag.95, probl.1,2,4)

a) cu amine (pH acid) $Ar\text{-}N{=}N\text{-}Ar\text{-}NH_2$

b) cu fenoli (pH bazic) $Ar\text{-}N{=}N\text{-}Ar\text{-}OH$

1.6.2. Reacţii de eliminare a grupării "azo" prin SN pentru sinteza:
fenolilor (HOH)
- Ar-I (CuI sau KI)
- $Ar\text{-}NO_2$ ($AgNO_2$)
- Ar-H (H)
- $Ar\text{-}C{\equiv}N$ $[Cu_2(CN)_2]$

Scanned with OKEN Scanner

$$[Ar\text{-}N^{+}\equiv N]Cl + HOH \xrightarrow{t^{o}} Ar\text{-}OH + N_2\uparrow + HCl$$

(cl.XII/pag.111, probl. 9)

Vezi amănunte în anexa nr. 6 de la pag.

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE DIAZOTARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Se diazotează cel mai uşor:
   A. anilina
   B. p-toluidina
   C. p-nitroanilina
   D. α-naftilamina
   E. β-naftilamina
2. Aceeaşi cantitate de azotit de sodiu în mediu acid diazotează total cantitatea cea mai mică de:
   A. anilină
   B. benzidină
   C. p-toluidină
   D. vitamina H
   E. o-fenilendiamină
3. Aceeaşi cantitate de azotit de sodiu diazotează în mediu acid cantitatea cea mai mare de:
   A. anilină
   B. p-toluidină
   C. benzidină
   D. vitamina H
   E. p-fenilendiamina
4. Formează sărurile de diazoniu cele mai stabile:
   A. p-nitroanilina
   B. p-cloranilina
   C. m-nitroanilina
   D. acidul sulfanilic
   E. p-aminofenolul
5. Un amestec de 16,7 g benzen şi naftalină se supun transformărilor: nitrare (1), reducere (2) şi diazotare (3) când se obţin compuşii X şi Y. Compuşii X şi Y, prin hidroliză (4) formează produşii Z şi T şi se degajă 3,36 l gaz (cn). Compoziţia masică a amestecului de hidrocarburi în compusul cu caracterul cel mai aromatic este:
   A. 33,33%
   B. 23,35%
   C. 66,66%
   D. 50%
   E. 76,65%
6. Între compuşii X, Y, Z, T de la (5) se poate forma un număr de compuşi cu grupare "azo":

Scanned with OKEN Scanner

A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
E. 1

7. Culoarea cea mai închisă a colorantului obținut (de la itemul 6) o prezintă compusul:
A. $C_{12}H_{10}N_2O$
B. $C_{16}H_{12}N_2O$
C. $C_{16}H_{13}N_2O$
D. $C_{20}H_{14}N_2O$
E. $C_{12}H_9N_2O$

8. Câte dintre aminele cu formula C_7H_9N, formează săruri de diazoniu stabile:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

9. Structura limită a ionului de benzendiazoniu explică corect:
A. caracterul puternic electrofil
B. activarea ciclului aromatic
C. orientarea pe ciclu aromatic numai în poziția para
D. cuplarea sa numai cu compuși ce prezintă o densitate mare de electroni la un atom de carbon
E. eliminarea grupării diazo prin SR.

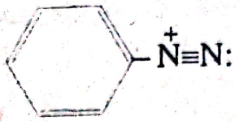
10. Pot fi componente diazotabile în reacția de diazotare:
A. benzilamina
B. amine alifatice secundare
C. amine aromatice primare
D. amine aromatice secundare
E. amine aromatice terțiare.

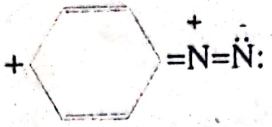
11. Poate fi amină diazotabilă (D) și care formează ion diazoniu stabil:
A. 2,6-dimetil-N, N-dimetilanilina
B. 2,4,6-trinitroanilina
C. acidul sulfanilic
D. lisina
E. alanina

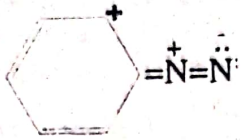
12. Referitor la diazotarea compusului 4-nitroanilină este corectă afirmația:
A. se realizează prin tratarea cu $NaNO_2$ solid și soluție de HCl în exces
B. temperatura de reacție este de 100°C
C. se diazotează mai ușor ca anilina
D. compusul obținut prin diazotare este insolubil în apă
E. compusul obținut prin diazotare are formula $C_6H_5\text{-}N_3O_2Cl$

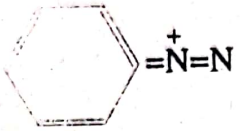
13. Pentru ionul de diazoniu nu este corectă structura:

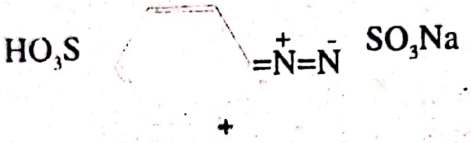
Scanned with OKEN Scanner

A. 

B. 

C. 

D. 

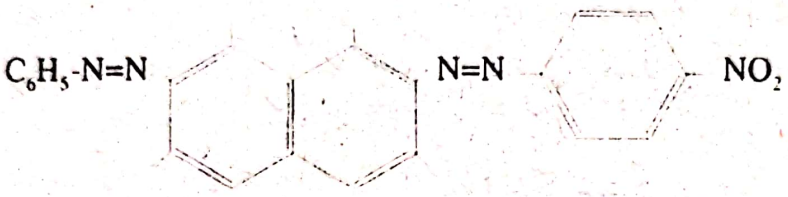
E. 

14. Ionul de benzendiazoniu nu reacționează cu:
    A. sulfit de Na
    B. cianură de Na
    C. anisol
    D. amine primare
    E. amine terțiare
15. Despre complexul σ din reacția de cuplare este corectă afirmația:
    A. are legături π localizate
    B. este un compus neutru
    C. elimina ușor ionul de hidrură
    D. toți atomii de carbon din complexul σ au structură plană
    E. elimină ușor protonul
16. Nu cuplează cu săruri de diazoniu:
    A. α-naftol
    B. p-crezol
    C. acid naftionic
    D. m-nitrotoluen
    E. acid p-hidroxibenzoic
17. Cuplează cu săruri de diazoniu ale arenelor
    A. hidrochinona
    B. anisolul
    C. 2,6-dimetil-N, N-dimetilanilina
    D. picramida
    E. cumenul
18. Roșu de Congo este un colorant substantiv diazoic de tip C←D→C. Nu este corectă afirmația:

Scanned with OKEN Scanner

A. benzidina, componenta de diazotare (D) se obține din nitrobenzen prin reducere
B. acidul naftionic (C) se poate obține prin metoda "coacerii" din α-naftilamină
C. cuplarea are loc în poziția para prin eliminarea grupării voluminoase $-SO_3H$
D. diazotarea componentei (D) se realizează în mediu acid
E. cuplarea se realizează în mediu acid

19. Colorantul "negru acid" are formula:



În sinteza acestui colorant este incorectă afirmația:
A. componentele de diazotare D_1 și D_2 sunt anilina și p-nitroanilina
B. p-nitroanilina formează un ion de diazoniu mai puțin stabil ca ionul benzendiazoniu
C. componenta de cuplare este acidul 1-amino, 8-hidroxi, 3,6-naftalendisulfonic
D. ionul de p-nitrobenzendiazoniu cuplează la pH acid
E. ionul de benzendiazoniu cuplează la pH bazic

20. Ionul de diazoniu cel mai reactiv în reacția de cuplare conține în para sau orto grupările:
A. CH_3O
B. H
C. CH_3
D. Cl
E. SO_3^-

21. Se diazotează 24,2 g amină și produsul obținut se supune hidrolizei, când se degajă 4,48 l (cn) azot. Amina supusă diazotării este:
A. p-toluidină
B. N-metilanilina
C. etilanilina
D. β-feniletilamina
E. N-etilanilina

22. Volumul de anilină (ρ = 0,9 g/cm^3) necesar pentru a prepara 16,32 g iodbenzen, dacă randamentul total este 80%, va fi:
A. 93 ml
B. 10,33 ml
C. 9,3 ml
D. 8,4 ml
E. 7,4 ml

Scanned with OKEN Scanner

23. În procesul de diazotare se urmăreşte existenţa acidului azotos liber folosind hârtia iodamidonată. Hârtia se colorează în albastru datorită:
A. KI
B. NO
C. I_2
D. amidon
E. KCl

24. Suma maselor de componentă (D) şi componentă (C) necesară preparării a 1 kg de "galben de alizarină", la un randament total de 80%, este:
A. 715,76 g
B. 572,61 g
C. 601 g
D. 480,8 g
E. 1202,1 g

25. Coloranţii azoici au unele proprietăţi comune. Este incorectă afirmaţia:
A. conţin gruparea cromoforă azo (Ar-N=N-Ar)
B. conţin grupe auxocrome care au efect batocrom (închiderea culorii)
C. grupele cu efecte auxocrome au numai efecte (+E)
D. grupele cu efect (+E) determină deplasarea benzii de absorbţie spre vizibil
E. în spectrul vizibil, lungimea de undă absorbită este de 400 - 800 mμ

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. În sinteza de laborator, aminele primare pot fi transformate în:
a) hidrocarburi
b) nitrili
c) azoderivaţi
d) compuşi hidroxilici

2. În formă generală, reacţia de diazotare poate fi reprezentată:
a) $C_6H_5\text{-}NH_2 + HNO_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5\text{-}N^+\equiv N]Cl^- + 2\ H_2O$
b) $C_2H_5\text{-}NH_2 + ON\text{-}OH \rightarrow C_2H_5\text{-}OH + N_2 + H_2O$
c) $C_{10}H_9NH_2 + HO\text{-}N=O + HCl \rightarrow C_{10}H_9N\equiv N^+Cl^- + 2\ H_2O$
d) $ArNH_2 + HONO + HX \rightarrow [Ar\text{-}N\equiv N]^+X^- + 2H_2O$

3. Alegeţi afirmaţiile corecte referitoare la acidul azotos necesar reacţiei de diazotare:
a) este preparat chiar în sistem
b) se obţine dintr-o sare a sa şi acidul mineral din mediul de reacţie
c) se obţine din azotit de sodiu şi acid clorhidric
d) este o substanţă solidă de culoare albă

4. Caracterul protic al mediului de reacţie în cazul diazotării este asigurat de:
a) prezenţa soluţiilor acizilor minerali tari

Scanned with OKEN Scanner

b) prezența soluțiilor bazelor tari
c) existența unui pH: 7>pH>1
d) prezența sărurilor minerale provenite din acizi slabi și baze slabe

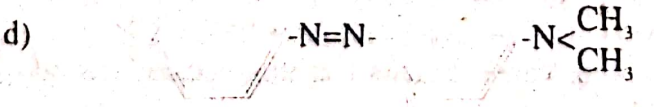
5. Nitrilii aromatici se pot obține din:
a) clorbenzen tratat cu cianură de sodiu
b) săruri de diazoniu tratate cu cianură de Cu (I)
c) α-bromnaftalina tratată cu cianură de K
d) clorură de benzendiazoniu tratată cu CuC≡N

6. Alegeți afirmațiile incorecte despre sărurile de diazoniu
a) toate sunt foarte solubile în apă
b) R-CH$_2$-N=N$^+$X corespunde unui ion de alchildiazoniu instabil
c) în seria aromatică ionul Ar-N$_2^+$ este instabil datorită fenomenului de rezonanță
d) formulele limită sunt $R-\ddot{N}=\overset{+}{N}|Cl^- \leftrightarrow R-\overset{+}{N}\equiv N|Cl^-$

7. Reacțiile sărurilor de diazoniu cu degajare de azot sunt:
a) $C_6H_5-N\equiv N^+|Cl^- + NaOH \rightarrow$
b) $Ar-N^+_2|Cl^- + KI \rightarrow$
c) $Ar-N^+\equiv N)Cl + C_6H_5OH \rightarrow$
d) $Ar-N^+_2|Cl^- + AgNO_2 \rightarrow$

8. Obținerea coloranților azoici are la bază reacțiile:
a) de cuplare cu fenoli în mediu bazic
b) de cuplare cu naftoli în mediu acid
c) de cuplare cu amine aromatice în mediu acid
d) de cuplare cu amine alifatice

9. Reactivul Griess, folosit la identificarea azotului, este format din volume egale de soluții:
a) acid acetic de concentrație 30%
b) acid sulfanilic de concentrație 1%
c) α-naftilamină de concentrație 1%
d) hexacianoferat II de fier III de concentrație 10%.

10. N,N-dimetilanilina în reacție cu clorura de benzendiazoniu, conduce la:
a) $C_6H_4-N\equiv N-C_6H_4-N(CH_3)_2$
b) $C_6H_5-N=N-C_6H_4-N(CH_3)_2$
c) $C_6H_6 + N_2 + C_6H_5-N(CH_3)_2$
d) 

11. Sărurile de diazoniu cu solubilitate scăzută sunt:
a) acetați de diazoniu
b) perclorați de diazoniu
c) clorură de diazoniu
d) sarea de diazoniu a acidului sulfanilic

Scanned with OKEN Scanner

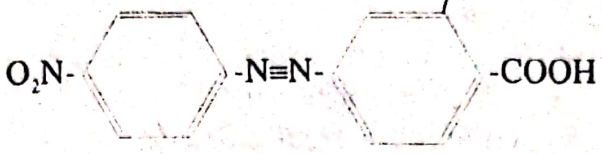
12. Materiile prime care nu se separă din mediul de reacție și se folosesc ca atare, sunt:
    a) compușii organo-magnezieni
    b) derivații halogenați
    c) sărurile de diazoniu
    d) alcoolii și fenolii
13. Mecanismul reacției de diazotare a aminelor aromatice este:
    a) substituție electrofilă în catena laterală a unei alchil-arene
    b) substituție electrofilă la nucleul aromatic
    c) substituție nucleofilă la o grupare funcțională
    d) substituție electrofilă la gruparea aminică primară
14. Reacția 2 HONO $\rightleftharpoons$ O=N-O-N=O + H_2O constituie un proces de:
    a) dimerizare
    b) deshidratare intramoleculară
    c) descompunere termică
    d) autoprotoliză
15. Reactantul electrofil în reacția de diazotare poate fi:
    a) nitrozoacidul
    b) trioxidul de azot
    c) ionul nitrozoniu
    d) ionul hidroniu
16. Reacțiile de cuplare ale sărurilor de diazoniu cu fenoli sau amine aromatice se desfășoară după un mecanism:
    a) SN2
    b) AE
    c) AN
    d) SE
17. Clorura de benzendiazoniu se poate cupla cu:
    a) amine aromatice primare
    b) amine aromatice secundare
    c) amine aromatice terțiare
    d) acidul salicilic
18. La prepararea hârtiei iodamidonate se folosesc:
    a) amidon solubil
    b) hârtie de filtru
    c) iodură de potasiu
    d) apă caldă
19. Care afirmație este incorectă:
    a) la diazotare temperatura nu trebuie să depășească 5°C
    b) în soluție nu trebuie să apară acid azotos liber
    c) procedeele tehnologice care stau la baza obținerii coloranților azoici cuprind atât diazotarea cât și cuplarea

Scanned with OKEN Scanner

d) cuplarea sării de diazoniu a acidului sulfanilic cu N,N-dimetilanilina stă la baza obținerii fenolftaleinei

20. Formula galbenului de alizarină este:

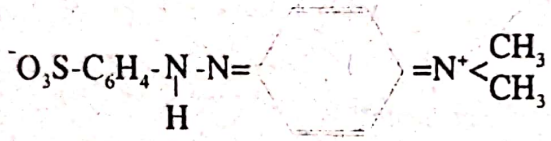
a) $O_2N\text{-}C_6H_4\text{-}N{=}N\text{-}C_6H_3{<}^{OH}_{COOH}$ (OH)

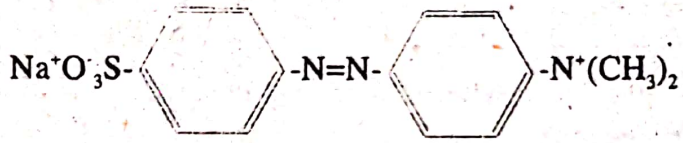
b) 

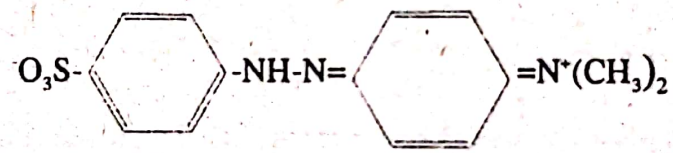
c) $C_{13}H_9N_3O_5$

d) $C_{12}H_{10}N_3O_5$

21. Structura metil-orange-lui în mediu acid este:

a) 

b) 

c) 

d) $C_6H_5\text{-}N{=}N\text{-}C_6H_4\text{-}N{=}N\text{-}C_6H_5$

22. Se dă suita de reacții

$$C_6H_6 \xrightarrow[SE]{+a} b \xrightarrow{+6H^+\ \ 6e^-} c \xrightarrow{HONO\ +\ HCl} d \xrightarrow{+H_2O} f$$

Substanțele c și f sunt:

a) $C_6H_5NO_2$ și C_6H_5OH

b) C_6H_7N și C_6H_5O

c) $C_6H_5\text{-}N{\equiv}N^+Cl$ și C_6H_5OH

d) $C_6H_5NH_2$ și $C_6H_5\text{-}OH$

23. Mecanismul reacției de eliminare a grupării diazo este redat

$$Ar\text{-}N{\equiv}N \xrightarrow[-N_2]{lent} Ar^+ \xrightarrow[rapid]{HO^-} Ar\text{-}OH$$

Se poate afirma:

a) reacția are o cinetică de ordinul I

b) viteza de reacție nu depinde de concentrația ionului OH

c) substituenții atrăgători de electroni micșorează viteza de descompunere a sărurilor de diazoniu

d) este o reacție SN'

24. În șirul de transformări, substanța F este 4-nitro, 2-hidroxitoluen

Scanned with OKEN Scanner

$$A\ (C_8H_8O_3N_2) \xrightarrow[-NaBr\ \ -CO_2]{NaOH\ +\ Br_2} D \xrightarrow[-2H_2O]{HNO_2} E \xrightarrow[-N_2]{+H_2O} F.$$

Substanța A se caracterizează prin:

a) are un număr de două grupe funcționale în moleculă
b) conține două grupe funcționale ce pot participa la reacția de reducere
c) conține două grupe funcționale care dezactivează ciclul aromatic în S.E.
d) compusul este solubil în apă

25. Reacția de diazotare:

a) are loc numai în mediu acid
b) se caracterizează printr-un mecanism SE
c) conduce la compuși ionici
d) are loc la temperaturi de peste 27°C

TESTE DE TIP III (cu relație cauză efect)

1. Dintre aminele cu formula C_7H_9N, un singur compus nu formează săruri de diazoniu stabile, pentru că între acești izomeri există o amină alifatică
2. Amidele aromatice nu se diazotează pentru că au bazicitate foarte mică.
3. Prin diazotarea acidului sulfanilic se formează acidul diazobenzensulfonic sub formă de cristale incolore, solubile în apă rece, pentru că se află sub formă de amfion ca și aminoacizii
4. Dintre cei 3 izomeri de poziție cu formula $C_6H_6N_2O_2$ se diazotează cel mai ușor izomerul meta pentru că gruparea funcțională acidifiantă nu-și manifestă, în acest caz, efectul electromer.
5. Pentru diazotarea orto toluidinei, aceasta se tratează întâi cu soluție puternic bazică și apoi cu soluție de $NaNO_2$ 40% pentru că orto toluidina este insolubilă în apă.
6. Obținerea fenolului din săruri de diazoniu este metoda cea mai folosită în acest scop, pentru că sărurile de diazoniu se obțin la temperaturi scăzute.
7. Benzonitrilul se obține numai din clorură de benzendiazoniu și cianură de Cu (I) pentru că clorbenzenul este un derivat cu reactivitate scăzută
8. Galbenul de alizarină conține în moleculă doi atomi de azot pentru că este un colorant azoic.
9. P-fenilendiamina nu poate fi componentă de cuplare pentru că în poziția para nu există un atom de hidrogen ce poate fi substituit.
10. Acetanilina nu cuplează cu săruri de diazoniu pentru că are bazicitate mai mică decât anilina.
11. Fenolii cuplează practic numai în poziția para pentru că gruparea OH are efect (+E) ce activează această poziție pentru reacția SN.
12. Clorura de benzendiazoniu în reacție cu anilina poate forma și diazoaminobenzen (C_6H_5-N=N-NH-C_6H_5) pentru că ionul de diazoniu reacționează cu reactanții nucleofili.

Scanned with OKEN Scanner

13. Ionul de diazoniu este un reactant electrofil slab și de aceea nu reacționează decât cu compuși aromatici foarte reactivi.
14. Gruparea NO_2, introdusă în nucleul ionilor de diazoniu, scade caracterul electrofil pentru că gruparea nitro are efect puternic atrăgător de electroni.
15. Gruparea metoxi, introdusă în nucleul ionului de diazoniu, accentuează caracterul electrofil pentru că gruparea metoxi are efect respingător de electroni.

Scanned with OKEN Scanner

10

REACŢIA DE CONDENSARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. DEFINIŢIA REACŢIEI DE CONDENSARE (XII/95)

1.1. Sens general - formarea de noi legături intermoleculare (XII/95)
1.2. Sens restrâns - reacţiile compuşilor carbonilici (XII/95)
Atenţie! Se elimină substanţe simple (H_2O, HCl, NH_3, ROH)

2. FORMAREA DE NOI LEGĂTURI C-C

2.1. *Reacţii SE*
2.1.1. alchilarea arenelor ($AlCl_3$) (X/61; XII/87)
2.1.2. acilarea arenelor ($AlCl_3$) (X/62)
2.2. *Reacţii SN*
2.2.1. $ROOC\text{-}CHNa\text{-}COOR + R'Cl \xrightarrow[-NaCl]{ROH} ROOC\text{-}\underset{\displaystyle R'}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOR$ (XII/89)
2.2.2. $^{+}Na^{-}C \equiv C^{-}Na^{+} + 2CH_3Cl \rightarrow CH_3\text{-}C \equiv C\text{-}CH_3 + 2NaCl$ (X/53)
2.2.3. $2R\text{-}Cl + 2Na \rightarrow R\text{-}R + NaCl$ (sinteza Wurtz) (*c.şc)
2.2.4. $R\text{-}X + KC{\equiv}N \rightarrow R\text{-}C{\equiv}N + KX$ (X/71)
2.3. *Reacţii AN*
2.3.1. condensarea compuşilor carbonilici aldolică şi crotonică. Aldehidele aromatice nu dau aldoli stabili (X/96; XII/95)
2.3.2. compuşii carbonilici reactivi + fenol $\xrightarrow{OH^-}$ alcooli o şi p hidroxibenzilici
$\xrightarrow{H^+}$ o-o' şi p-p' dihidroxidifenilmetanul (X/97)

3. FORMAREA UNOR LEGĂTURI C-O

3.1. *Esterificare* → SN
3.1.1. acizi + alcooli $\underset{\leftarrow}{\overset{H^+}{\rightarrow}}$ ester + H_2O (X/111)
- deplasarea echilibrului
- esterificarea glicerinei şi celulozei (X/81, XII/19)

3.1.2. alcooli + esteri → ester + alcool (XII/97) (transesterificare)

Scanned with OKEN Scanner

3.1.3. cloruri acide + alcooli → esteri + HCl (X/111)

3.1.4. cloruri acide + fenoli → esteri + HCl

3.1.5. anhidride + alcooli → esteri + acid

3.1.6. *Exemple*: - acid lactic + alcool metilic (XII/52)
- aminoacid + alcool (XII/4)
- glucoză + clorură de acetil (XII/13)
- celuloză + acid acetic (XII/19)

3.2. *Eterificare* → SN

3.2.1. $R\text{-}OH + HO\text{-}R \xrightarrow{H_2SO_4} ROR + H_2O$ (X/78, XII/15)

3.2.2. obținerea dizaharidelor

3.2.3. eterificarea zaharurilor se realizează cu sulfat de metil $(CH_3)_2SO_4$ (XII/15)

4. FORMAREA LEGĂTURILOR CARBON-AZOT

4.1. Reacții SN

4.1.1. alchilarea amoniacului (X/87)

$$NH_3 + CH_3Cl \xrightarrow[Na_2CO_3]{t^0,\ p} NH_2\text{-}CH_3 + HCl$$

4.1.2. alchilarea aminelor cu $(CH_3)_2SO_4$ (*C.șc)
- la aminoacizi
- la anilină

4.1.3. acilarea aminelor → protejarea gruparii NH_2 (X/90)

$R\text{-}NH_2 + CH_3COOH \rightarrow$ (X/111)

$$R\text{-}NH_2 + RCOCl \xrightarrow{Na_2CO_3(exces)}$$

$R\text{-}NH_2 + (RCO)_2O \rightarrow$

4.1.4. amonoliza clorurilor acide, esteri, anhidride (X/112, XII/6)

4.1.5. condensarea aminoacizilor între ei → dipeptide (XII/6)

4.2. Reacții AN

4.2.1. condensarea compușilor carbonilici cu NH_3 → imine (XII/95, 96)
- identificarea anilinei cu furfurol (aldehidă) (X/89)

4.2.2. condensarea compușilor carbonilici cu NH_2OH → oxime (XII/66)
- identificarea grupei carbonil
- obținerea ciclohexanonoximei → nailon 6

4.2.3. condensarea compușilor carbonilici cu $H_2N\text{-}NH_2$ → hidrazone

4.2.4. condensarea compușilor carbonilici cu $H_2N\text{-}NH\text{-}C_6H_5$ → fenilhidrazone

4.2.5. condensarea compușilor carbonilici cu $C_6H_5\text{-}NH_2$ → baze Schiff (*C.șc)

Scanned with OKEN Scanner

4.3. *Reacţii SR*

4.3.1. amonoxidarea metanului → HCN (X/29)

4.3.2. amonoxidarea propenei → acrilonitril → PNA (XII/64)

4.3.3. amonoxidarea izobutenei → metacrilonitril (etapă INTERMEDIARă în obţinerea plexiglasului)

5. IMPORTANŢA REACŢIILOR DE CONDENSARE ŞI A PRODUŞILOR REZULTAŢI ÎN URMA ACESTOR REACŢII

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE CONDENSARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Numărul reacţiilor posibile între compuşii: alcool metilic, aldehida acetică, acid acetic, anilină sunt:
   A. 2
   B. 3
   C. 4
   D. 5
   E. 6

2. În şirul de transformări se obţine o substanţă T (C_4H_6O) folosită ca anestezic:

   $$A \xrightarrow[(1)]{+HCl} B;\ 2B \xrightarrow[(2)]{H_2SO_4} C \xrightarrow[-2HCl]{NaOH,\ alc.\ (3)} T \xrightarrow[(4)]{+[O]} 4\ CO_2 + 3\ H_2O$$

   Reacţia de condensare întâlnită este transformarea:
   A. 1
   B. 2
   C. 3
   D. 4
   E. nu există

3. Substanţa X ($C_6H_9NO_4$) obţinută într-o reacţie de condensare dintr un compus natural, alanina, prezintă caracter acid şi prin hidroliza formează Y ce are caracter de soluţie tampon. Substanţa X poate da reacţii de condensare cu:
   A. $N(CH_3)_3$
   B. CH_3OH/H^+
   C. NaOH
   D. Na
   E. NaCN

4. Un acool cu 60% C se esterifică la randament η=75% cu acid acetic. Daca în reacţie se introduc 1 mol alcool şi X moli de acid iar constanta de esterificare K_c=4, esterul format are un număr total de izomeri cu aceeaşi grupă funcţională egal cu:
   A. 3
   B. 4
   C. 5
   D. 6
   E. 9

5. Valoarea lui X (de la itemul 4) este:
   A. 1
   B. 2
   C. 1,3125
   D. 1,6

Scanned with OKEN Scanner

E. 1,512

6. Zaharoza tratată cu anhidridă acetică în exces formează un derivat cu masa moleculară μ egală cu:

A. 300
B. 675
C. 432
D. 678
E. 390

7. În șirul de transformări de mai jos substanța finală P este un polimer, componentul principal al maselei plastice numită "plexiglas":

$$A \xrightarrow[-H_2O;(1)]{+NH_3+O_2} B \xrightarrow[-NH_3;(2)]{+H_2O} D \xrightarrow[-H_2O;(3)]{CH_3OH/H^+} M \xrightarrow[(4)]{} P$$

Reacțiile de condensare sunt procesele:

A. 1, 2, 3
B. 1, 2
C. 1, 3
D. 1, 2, 3, 4,
E. 2, 3

8. În șirul de transformări de mai jos se obține betaina F, substanță ce se acumulează în cursul fabricării zahărului din melasă

$$C_{x(75\%)}H_y \xrightarrow[-H_2O]{+O_2\text{ oxizi de azot}} A \xrightarrow{+HCN} B \xrightarrow[-NH_3]{+H_2O} D \xrightarrow[-H_2O]{+NH_3/Al_2O_3} E \xrightarrow[-3HI]{+3\,CH_3I;\text{ exces}} F$$

Numărul total de reacții de condensare din acest șir este:

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 0

9. Substanța X (betainâ) este o otravă puternică, folosită pentru otrăvirea săgeților de către indienii din America de Sud. Se obține din șirul de transformări, dar este generată și de carnea putrezită.

$$CH_4 \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2/h\upsilon} A \xrightarrow[-2NaCl]{Na} B \xrightarrow[-2HCl]{+2Cl_2/h\upsilon} D \xrightarrow[-2NaCl]{+2NaCN} E \xrightarrow[-2\,NH_3]{+4\,H_2O} F \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2(P_4)} G$$

$$\xrightarrow[-HCl]{+NH_3/Al_2O_3} H \xrightarrow{+(CH_3)_2SO_4;\text{exces}} M \xrightarrow[-CO_2]{\text{enzime}} X$$

Substanța X având n atomi de carbon, are structura de:

A. n=4 și cation
B. n=5 și anion
C. n=7 și moleculă neutră
D. n=6 și compus ionic
E. n=5 și amfion

10. Un compus A cu M=180 dă un număr foarte mare de reacții de condensare. În reacția Tollens 1,8 g A depune 2,16 g metal iar aceeași cantitate (1,8 g)

Scanned with OKEN Scanner

substanță A, în reacția cu anhidrida acetică conduce la 3,9 g produs de reacție de condensare B. Substanța A prezintă un număr de izomeri optici:

A. 2
B. 4
C. 3
D. 8
E. 16

11. Substanța A (de la itemul 10) nu dă reacții de condensare cu:

A. CH_3Cl
B. fructoză
C. A (ea însăși)
D. apă de brom
E. CH_3I

12. În șirul de transformări

$$2A \xrightarrow[-H_2O]{H^+} B \xrightarrow[-H_2O]{CuSO_4 + NaOH} C$$

O cantitate de 1,14 g substanță C reacționează cu 100 ml soluție 0,1N de NaOH. Despre substanța C există afirmația corectă:

A. poate da reacții de condensare cu CH_3Cl și CH_3OH
B. dacă reacționează cu HCl se formează un compus ce prezintă 4 stereoizomeri
C. în reacția cu H_2 la presiune și temperatură în prezența catalizatorului de Cr_2O_3; CuO, formează un compus a cărui masă moleculară a scăzut cu 16,526%
D. prezintă un număr de 3 atomi de C primari
E. nu decolorează apa de brom

13. O substanță X cu μ =89 conține 40,45% C și 7,86%H; la analiza prin mineralizare a 0,1 moli X este necesar un volum de 0,4 l $FeCl_3N/6$ pentru apariția coloratiei caracteristice. Substanța X dă reacție cu $NaHCO_3$; substanța X își mărește caracterul acid în reacția de condensare cu:

A. PCl_5
B. CH_3Cl
C. clorură de acetil
D. NaOH
E. CH_3OH/H^+

14. Aldehidele nu dau reacții de condensare cu formarea legaturilor carbon-azot cu:

A. HCN
B. NH_3
C. NH_2OH
D. $R\text{-}NH_2$
E. $NH_2\text{-}NH_2$

15. În șirul de transformări:

Scanned with OKEN Scanner

$$A_{(NE=1)} \xrightarrow[250^\circ C]{\text{oxidare catalitică}} B_{(NE=1)} \xrightarrow{H_2O} D_{(NE=0)} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H^+]{+[O]} E \xrightarrow[-2H_2O]{NH_2-OH} F$$

Substanța D prezintă 3 stereoizomeri și un număr minim de atomi de carbon. Numărul de reacții de condensare din schemă este:

A. 0
B. 1
C. 2
D. 3
E. 4

16. Substanța E (de la itemul 15) este o componentă carbonilică în reacția de condensare cu:

A. aldehidă formică
B. aldehidă benzoică
C. aldehidă neopentilică
D. butanonă
E. nici un caz

17. Raportul procentual de carbon dintr-o aldehidă nesaturată X și o alchenă cu același număr de atomi de carbon este 0,8. Dacă aldehida are reactivitatea cea mai mare în AN, la condensarea a 2 moli X în mediu de KOH se formează un compus care prezintă un număr de stereoizomeri:

A. 2
B. 4
C. 3
D. 8
E. nu prezintă

18. Numărul de produși crotonici rezultați la condensarea unui amestec de acetaldehidă și propionaldehidă este:

A. 6
B. 5
C. 4
D. 2
E. 3

19. La transformarea

$$X + 2Y \xrightarrow{OH^-} Z$$

substanța X este un compus carbonilic ce se obține la hidrogenarea parțială a fenolului și Y este compusul aromatic ce dă reacție Tollens și conține 15,099% oxigen. Se formează un număr maxim de legături carbon-carbon egal cu:

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Scanned with OKEN Scanner

20. În șirul de transformări de mai jos există un număr de reacții de condensare egal cu:

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

$$A\ (C_8H_9Br) \xrightarrow[-KBr]{+KCN} B \xrightarrow[-NH_3]{+2H_2O} C \xrightarrow{+NH_3} D \xrightarrow[-H_2O]{t^0} E \xrightarrow[CO_2]{+NaBrO} F \xrightarrow[-N_2-H_2O]{NaNO_2+HCl} G$$

$$G \xrightarrow[t^0]{+[O]} H \xrightarrow[-H_2O]{t^0} I\ (C_8H_4O_3)$$

21. Pentru a obține creșterea lanțului de atomi de carbon cu doi atomi, la acizi se folosește o reacție SN între RCl și esterul malonic sodat. Dacă se pleacă de la un derivat halogenat ce dă numai reacții SN_1 și conține 38,378% clor, în acidul format numărul de atomi de carbon primari este:

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

22. În șirul de transformări de mai jos, substanța X este ester malonic sodat; Z are formula C_3H_6O, și reacționează cu soluția de NaOH și nu decolorează soluția apă de brom

$$X + Y \xrightarrow[-2NaBr]{} A \xrightarrow[-2ROH]{+2H_2O} B \xrightarrow[-CO_2]{} Z$$

substanța Y este:

A. dibrommetan
B. clorură de metiliden
C. 1,2 dibrometan
D. bromură de etiliden
E. bromură de etil

23. Pentru a obține acid citric se folosește un șir de reacții ce conține și un număr de reacții de condensare

$$A\ (C_3H_6O) \xrightarrow{+HCN} B \xrightarrow[-2HCl]{+2Cl_2h\upsilon} C \xrightarrow[2KCl]{+2KCN} D \xrightarrow[3NH_3]{+6H_2O} E$$

În acest șir se formează un număr de legături carbon-carbon egal cu:

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Scanned with OKEN Scanner

24. Un fenol X care conține 77,77% C și 7,4% H reacționează cu NaOH și la bromurarea catalitică formează doi izomeri în cantități diferite. Dacă 7,85 g derivat monohalogenat saturat cu 45,22% clor și care dă numai reacție SN_2, reacționează cu fenoxidul substanței X, rezultă 12 g substanță Y. Randamentul reacției este:
A. 75%
B. 80%
C. 82,5%
D. 72,5%
E. 90%

25. La fabricarea DDT se supun reacției de condensare trimoleculară, cloralul și clorbenzenul luați în raport molar 1:4 în prezența H_2SO_4. Dacă randamentul total al reacției η=80% cantitatea de substanță ce joacă rol de reactant în reacții AN, pentru 1 tonă DDT va fi:
A. 797,87 kg
B. 717,9 kg
C. 1586,74 kg
D. 1276,592 kg
E. 1250 kg

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Care dintre metodele de obținere ale alcoolilor sunt reacții de condensare:
a. adiția compușilor RMgBr la compușii carbonilici
b. hidroliza esterilor
c. reducerea esterilor
d. transesterificarea

2. Anilina nu poate fi alchilată prin reacție de condensare cu:
a. CH_3OH
b. CH_3OH/Al_2O_3
c. dimetilsulfat
d. oxid de etenă

3. Alcoolii formează noi legături carbon-oxigen în reacții de acilare cu reactanți:
a. acizi
b. cloruri acide
c. anhidridă
d. săruri ale acizilor carboxilici

4. Substanța X ($C_7H_8O_2$) care reacționează catalitic cu 2 moli Br_2/1 mol X și formează compuși diferiți atât în reacția cu Na cât și în reacția cu NaOH, dă reacții de condensare cu:
a. CH_3OH/H^+
b. CH_3COOH/H^+

Scanned with OKEN Scanner

c. anhidridă acetică
d. CH_3F

5. Pentru a se obține substanța N-metil, N-etil anilina ca produs unic, alchilarea anilinei are loc prin:
a. numai SN
b. numai AN și SE
c. numai AN
d. AN și SN

6. Aldehidele dau reacții de condensare în transformările cu:
a. cetone
b. amine
c. hidroxilamină
d. acid cianhidric

7. Numărul de grupări OH pe care le are o substanță se poate determina în reacție cu anhidrida acetică cunoscând masa inițială de alcool (mi) și masa produsului acetilat (mf) după relația:
a. mi/43
b. (mf-mi)/43
c. (mi-mf)/43
d. (mf-mi)/42

8. Prin reacții de condensare alcoolii formează:
a. amine
b. eteri
c. esteri
d. eteri etoxilați

9. Aminele aromatice se obțin prin reacțiile:
a. $Ar\text{-}Cl+NH_3 \rightarrow$
b. $Ar\text{-}NH_2+R'Cl \rightarrow$
c. $Ar\text{-}NH_2$+ clorură de vinil$\rightarrow$
d. $Ar\text{-}NH_2+ROH \xrightarrow{H_2SO_4}$

10. Reacția de esterificare este:
a. reacție de condensare
b. reacție catalitică
c. reacție reversibilă
d. are mecanism AN

11. Compusul X ce conține 45,22% clor și care cu benzenul în prezența $AlCl_3$ formează compusul Y, cu reactivitate mai scăzută în SE ca benzenul, participă la reacția de condensare cu:
a. glucoza
b. alanina
c. fenoxidul de sodiu
d. carboxilatul de sodiu

Scanned with OKEN Scanner

12. Aldehida aromatică ce conține 5,66% hidrogen dă la condensare cu aldehida acetică, în mediu bazic, compuși stabili:
   a. β - fenilacroleina
   b. β -hidroxi, β -fenilpropanal
   c. 3-fenilpropenal
   d. α-fenilacroleina
13. Despre acetatul de etil se afirmă:
   a. este un produs de acilare al alcoolului etilic
   b. este un produs de alchilare al acidului acetic
   c. are un miros plăcut
   d. este un produs de policondensare
14. Aldehida benzoică:
   a. este un lichid insolubil în apă
   b. prin oxidare cu reactiv Fehling formează cu ușurință acid perbenzoic
   c. este componenta carbonilică în reacția cu aldehida acetică
   d. este componenta metilată activă în reacția cu acetona
15. Acetanilida este un produs de condensare despre care se afirmă:
   a. este o substanță solidă cu aspect de zăpadă
   b. se obține din anilină și acid acetic foarte diluat
   c. este o amidă
   d. are reactivitate mai mare în reacția SE ca anilina
16. Poate forma cicluri prin reacții de condensare:
   a. acidul maleic
   b. acidul fumaric
   c. 4-fenil clorura de butanoil
   d. acidul izoftalic
17. Aldehidele saturate care în reacția de condensare pot funcționa numai ca o componentă carbonilică, conțin în moleculă următorul număr de atomi de carbon:
   a. 1
   b. 2
   c. 5
   d. 4
18. Din aldehida acetică ca unică sursă de substanță organică se poate obține acetat de etil prin reacțiile:
   a. oxidare
   b. hidrogenare
   c. condensare
   d. eliminare
19. Maltoza este un compus obținut prin reacție de condensare; afirmații corecte sunt:
   a. prin hidroliză enzimatică formează β-glucoză
   b. prin oxidare cu reactiv Fehling formează compusul $C_{12}H_{22}O_{12}$
   c. este un compus dicarbonilic

Scanned with OKEN Scanner

d. pentru metilare totală necesită pentru 1 mol maltoza, 4 moli de sulfat de metil

20. Tripeptida numită *Glutation* izolată din drojdie este γ-glutamil-cisteinil-glicina. Sunt afirmații corecte:
a. are caracter acid
b. conține o legătură peptidică anormală
c. are formula moleculară $C_{10}H_{17}O_6N_3S$
d. are un rol însemnat în reacțiile de oxido-reducere din celule pentru ca se poate oxida la disulfură

21. Substanța $C_3H_8O_3$:
a. prin oxidare poate forma o monozaharidă
b. în reacții de esterificare poate forma grăsimi
c. este o substanță ușor solubilă în apă și alcool
d. prin reacții de condensare poate forma rășini alchidice utilizate la fabricarea lacurilor și vopselurilor

22. Substanța $C_6H_{12}O_6$ cu numele vechi de levuloză:
a. nu se oxidează cu reactiv Tollens
b. este cel mai dulce dintre toate zaharurile
c. are o capacitate calorică de 42 calorii
d. în stare liberă este o piranoză

23. Zaharoza dă reacții de condensare cu:
a. NH_2OH
b. CH_3I
c. CH_3Cl
d. anhidridă acetică

24. Despre reacția de condensare a aldehidelor cu fenolii se poate afirma:
a. o reacție AN în mediu bazic
b. fenolul este reactantul
c. în mediu acid este o reacție SE
d. în mediu alcalin se formează numai alcooli hidroxibenzilici (orto și para)

25. În reacția etanolului, la temperatura de 25°C, se pot forma doi compuși gazoși cu:
a. PI_5
b. H_2SO_4
c. NH_3
d. PCl_5

TESTE DE TIP III (cu relație cauză-efect)

1. Reacția dintre nitrozoderivați și amine este o reacție de condensare pentru că se formează o nouă legătură azot-azot

Scanned with OKEN Scanner

2. Pentru obținerea aldehidei crotonice dintr-un amestec de aldol și aldehidă nereacționată, amestecul se tratează cu acetat de sodiu la 90°C pentru că această sare este un agent de deshidratare
3. La tratarea aldehidei acetice cu o soluție de KOH de concentrație 10%, amestecul conține un procent mare de aldol, deoarece compusul crotonic se formează numai în mediu acid
4. Pentru obținerea antrachinonei, anhidrida ftalică reacționează cu benzenul ($AlCl_3$) și apoi produsul obținut în prezența H_2SO_4 98% formează antrachinona întrucât are loc o reacție de condensare prin ciclizare
5. Aldolii reacționează cu hidroxilamina, deoarece conțin și gruparea eterică
6. Alchilarea amidelor se realizează mai greu ca la amine deoarece au bazicitate mai mică
7. Ftalamida rezultă din anhidridă și soluție de amoniac, la rece, deoarece amidele se obțin din anhidride și amoniac
8. Dacă se folosește în reacție dibrommetan și ester malonic sodat în exces, rezultă acid adipic pentru că a avut loc o reacție de condensare SN
9. Acetanilida este o substanță solidă și de aceea se poate purifica prin recristalizare din apă
10. Reacția de esterificare în mediu acid este o reacție reversibilă pentru ca esterul format poate hidroliza tot în mediu acid
11. În sens foarte larg acilarea aminelor este o reacție de condensare deoarece ea se poate realiza cu ajutorul clorurilor acide
12. În prezența unei cantități mari de H_2SO_4, 2 molecule de etanol conduc la formarea dietileterului, deoarece într-o reacție de eterificare se produce o deshidratare intermoleculară a alcoolului
13. Acetaldehida poate reacționa cu fenilhidrazina pentru că aldehidele pot da reacții de condensare numai cu compuși ai azotului
14. Reacțiile de condensare pot decurge atât ca reacții de substituție cât și ca reacții de adiție pentru că în ambele cazuri se formează ca subproduși apă și hidracizi
15. Sinteza polietilentereftalatului are loc în patru etape distincte pentru că transesterificarea și policondensarea sunt etape indispensabile în formarea teromului.

Scanned with OKEN Scanner

11

REACŢIA DE POLICONDENSARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. DEFINIŢIE: transformări în care produşii macromoleculari iau naştere în urma unei succesiuni de reacţii de condensare

1.1. $n\ (a\text{-}R\text{-}a) + n\ (b\text{-}R'\text{-}b) \rightleftarrows a\text{-}[R - R']_n\text{-}b + (2n - 1)ab$ (XII,97)

1.2. $n\ (a\text{-}R\text{-}b) \rightleftarrows a\text{-}[R\text{-}]_n\text{-}b + (n - 1)ab$ (XII,98;6)

2. CARACTERISTICI:

2.1 polimeri heterocatenari (XII,97)
2.2. reactanţii conţin două sau mai multe grupe funcţionale
2.3. se elimină intermolecular produşi secundari (HCl, H_2O, ROH)
2.4. reacţii reversibile
2.5. masa moleculară a compuşilor macromoleculari de condensare creşte cu timpul de reacţie
2.6. sistemele în care funcţionalitatea (f) este f = 2, conduc la compuşi macromoleculari liniari şi dacă f > 2 se formează compuşi macromoleculari tridimensionali

Atenţie! Funcţionalitatea (f) reprezintă numărul de grupe funcţionale raportate la 1 moleculă de monomer. Polieterii şi poliesterii celulozei se obţin prin transformări polimer - analoage (nu se modifică numărul atomilor de carbon din catena principală) (XII,19)

Conversia $C = \frac{\text{Nr. funcţiuni consumate}}{N_0}$ (*C.şc)

Gradul de policondensare $\bar{n} = \frac{N_0}{N\ (\text{rămaşi})}$ (*C. şc)

3. EXEMPLE DE COMPUŞI OBŢINUŢI PRIN POLICONDENSARE:

3.1 *Obţinerea poliesterilor*
3.1.1. Substrat: acizi dicarboxilici (ftalic, tereftalic şi adipic)
3.1.2. Reactanţi: polialcooli (glicol, glicerină, butandiol)
3.1.3. Obţinere: gliptali din clasa alchidali (XII,96)
- condensarea acizilor dicarboxilici (ftalic, maleic) cu un poliol care este glicerina în acest caz

Scanned with OKEN Scanner

- rășini alchidice *modificate* căci li se înglobează în procesul de condensare uleiuri sicative → vopsele (XII,97)

Poliesteri filabili: polietilentereftalat (PETP) (XII,97,99/probl. 4)

- transesterificarea (215° - 235°C)
- policondensarea 280°C în vid. Catalizatori (metale, oxizi, săruri, acetați) (XII/97)

3.2 *Obținerea poliamidelor*

3.2.1. Polil.. ametilenadipamida - nailon 6,6 (PA. 6-6)

Două etape:

- prepararea amidei
- homopolicondensarea
- condițiilor de reacție: 280°C, pi = 15 atm.

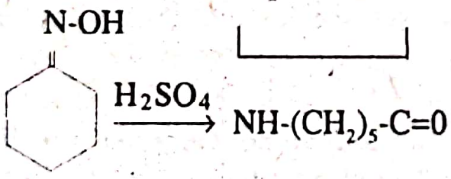
3.2.2. Poli - ε – caproamida: nailon - 6 (PA - 6)

Obținerea se realizează după etapele:

fenol $\xrightarrow{1}$ ciclohexanol $\xrightarrow{2}$ ciclohexanonă $\xrightarrow{3}$ ciclohexanonoxima $\xrightarrow[T]{4}$

ε-caprolactamă $\xrightarrow{5}$ poli-ε- caprolactamă (XII/98)

Reactia (4) de transpozitie:



3.3. *Obținerea fenoplastelor:*

3.3.1. novolacul; mediu acid→vopsele

3.3.2. bachelita (150° C); mediu bazic → electroizolant

4. PRODUȘI NATURALI rezultați prin policondensare

- peptide $\bar{\mu} < 10.000$
- proteine $\bar{\mu} > 10.000$
- polizaharide: glicogen, dextrine, amidon, celuloză

(polieteri naturali)

Scanned with OKEN Scanner

REACTIA DE POLICONDENSARE

TESTE DE TIP I (cu un singur raspuns corect)

1. Produşii intermediari obtinuţi în reacţia de policondensare sunt:
   A. radicali
   B. cationi
   C. anioni
   D. carbanioni
   E. substanţe stabile
2. Dintre produşii rezultaţi în reacţiile de policondensare nu fac parte:
   A. poliprotide
   B. polizaharide
   C. poliamide
   D. poliesteri
   E. polimetacrilat de metil
3. Despre reacţia de policondensare este greşită afirmaţia:
   A. masa moleculară creşte cu durata reacţiei
   B. ca reactant se pot folosi şi specii moleculare ce nu sunt polifuncţionale
   C. se folosesc promotori în reacţie
   D. se elimină produşii secundari sub forma unor molecule simple
   E. policondensatele pot avea trei tipuri de structuri:
      - filiforma simplă
      - filiformă alternanta
      - tridimensională
4. La obţinerea polietilentereftalatului este incorectă afirmaţia:
   A. transesterificarea este o reacţie de condensare
   B. policondensarea este un proces ce se realizează în vid
   C. se foloseşte un catalizator de acetat de zinc
   D. filarea se realizează în soluţie
   E. se poate determina masa moleculară medie a polimerului în reacţia polimerului cu sodiu când se măsoară volumul de hidrogen
5. Despre nailon 6 - 6 este incorectă afirmaţia:
   A. este un polihexametilenadipamină
   B. procesul are loc la temperatura de 260^0 - 280^0 C
   C. filarea se realizează în topitură
   D. are structură filiformă alternantă
   E. masa moleculara medie este determinată de relaţia $\overline{\mu} = (226)_n$
6. Despre bachelita C se poate preciza că este incorectă afirmaţia
   A. este o răşină fenol - formaldehidică

Scanned with OKEN Scanner

B. se poate obține și din novolac prin tratarea acestuia cu aldehida formica în exces

C. catalizatorul este NH_4OH

D. masele de presare se obțin prin încălzirea rezitei și transformarea în rezol

E. are proprietăți electroizolante

7. Privitor la fibra relon este incorecta afirmația:

A. are structura de ε caprolactama care este o imida ciclica

B. filarea se face la temperatura

C. în procesul de etirare, firul rezultat se alungește realizându se o orientare paralelă a macromoleculelor filiforme în fibra obținuta

D. rezistența acestor fibre se datorează legaturilor de hidrogen între grupele NH si CO ale macromoleculelor paralele

E. masa moleculară medie se determină din relația: $\bar{\mu} = (113)_n$

8. În șirul de transformări de mai jos:

$$A \xrightarrow[t]{H_2SO_4} B \dashrightarrow (-P-)_n$$

Daca (- P -) este un policondensat cu $\bar{\mu} = (113)_n$ substanța A are formula:

a) C_6H_6NO

b) $C_6H_{11}NO$

c) $C_6H_{12}NO$

d) C_6H_7NO

e) $C_6H_{13}NO$

9. Masa de fenol cu 10% impurități necesara obținerii la un $\eta = 80\%$ a unei tone de ε caprolactama, este:

A. 1,0398 t

B. 1,1438 t

C. 9,4 t

D. 1,25 t

E. 1,325 t

10. Gradul mediu maxim de condensare pentru reacția în care se pleacă de la 7 Kmoli diacid și 5 Kmoli diol este:

A. 4

B. 5

C. 6

D. 3

E. 7

11. Se supun policondensării pentru obținerea Nylon 6,6 o cantitate de 232 Kg hexametilendiamina (HMD) și 292 Kg acid adipic. Dacă din reacție se elimina 71,55 Kg apă, masa moleculară a polimerului obținut este:

A. 22600

B. 36160

C. 18080

D. 452,45

Scanned with OKEN Scanner

E. 4524,5

Indicație: - *se calculează conversia* $C_r = \frac{No-N}{No} = \frac{\text{numar functiuni reactionate}}{\text{numar functiuni initiale}}$

- *se calculează gradul mediu de polimerizare* $\bar{n} = \frac{No}{N}$: *N - număr funcțiuni rămase*
- *se calculează* $\bar{\mu} = \frac{n}{2}$Mmer : *Mmer (masa merului)*

12. Dacă reacționează 1,1582 g poliester de tip " terom" cu sodiu se degajă 2,24 cm^3 H_2 (c n). Gradul de policondensare este:
A. 70
B. 65
C. 61
D. 60
E. 20

13. Volumul de etenă necesar preparării glicolului pentru a obține 1 Kmol poliester de la itemul 12 este:
A. 1344 l
B. 1366,4 m^3
C. 2240 l
D. 224 m^3
E. 2688 m^3

14. Reacționează 4,5236 g poliamidă de tip nailon 6 - 6 cu un volum de 2 cm^3 soluție NaOH 0,1 N. Gradul de policondensare este:
A. 90
B. 95
C. 92
D. 98
E. 100

15. Masa de bachelită obținută din condensarea a 700 Kg novolac și 100 Kg aldehidă formică, dacă numai 90% din aldehidă formează punți metilenice este:
A. 800 Kg
B. 746 Kg
C. 752 Kg
D. 790 Kg
E. 710 Kg.

16. La hidroliza enzimatică a unei celuloze metilate s-a obținut un amestec ce conține 0.5% compus X cu $\bar{\mu}$ = 218 și 99.5% compus Y cu $\bar{\mu}$ = 204 (x și y diferă prin gradul de metilare). Gradul de policondensare este:
A. 500
B. 454
C. 424
D. 436
E. 462

17. Xantogenatul de celuloză, cu un grad de policondensare n = 400, are o masă moleculară egală cu:
A. 26000
B. 104000

Scanned with OKEN Scanner

C. 78000
D. 135200
E. 140000

18. Este incorectă afirmaţia referitoare la celuloză:
A. cea mai pură celuloză se găseşte în fibrele vegetale textile;
B. prezintă structură filiformă în care resturile de β glucopiranoză sunt unite în poziţiile 1 - 4
C. are un caracter reducător puternic
D. mătasea "cupra" sau Bemberg are aceeaşi compoziţie ca celuloza pură
E. celofanul este o vâscoză trasă sub formă de film subţire

19. Pentru ca 162 Kg celuloză, prin nitrare, să se transforme într-o nitroceluloză cu 10% azot este necesară o cantitate de amestec sulfonitric cu 20% HNO_3 egală cu:
A. 107,4315 Kg
B. 537,757 Kg
C. 840 Kg
D. 189 Kg
E. 630 Kg

20. Afirmaţia greşită referitoare la amidon:
A. este un amestec din 2 zaharide care se separă cu butanol
B. numai amiloza formează cu iodul o coloraţie albastru închis datorită compuşilor de incluziune
C. structura ramificată pentru amilopectină se datorează existenţei unei legături eterice 1-6
D. prin hidroliza acidă a unui amidon, complet metilat, produsul principal este β 2,3,6 - trimetilglucoza cu masa μ = 204
E. are o structură granulară

21. O tripeptidă conţine 45,977% C, 7,28% H şi 16,09% azot, iar unul dintre cei trei aminoacizi formează o dipeptidă cu raportul atomilor C:H:O:N = 30:5:12:7 Tripeptida conţine:
A. Al, Val, Gli
B. Al, Ser, Val
C. Ser, Gli, Val
D. Cis, Gli, Val
E. As, Al, Ser

22. Afirmaţia incorectă referitoare la proteine este:
A. sunt amfioni cu caracter macromolecular
B. proteinele precipită reversibil cu soluţii concentrate de electroliţi (salifiere)
C. globulinele spre deosebire de albumine sunt solubile numai în soluţii de electroliţi
D. culoarea violetă în reacţia biuretului apare la tratarea unei proteine cu soluţie de sulfat de cupru puternic acidulată
E. proteinele naturale sunt toate levogire

Scanned with OKEN Scanner

23. O soluție de proteină tratată cu apă oxigenată (H_2O_2) și soluție de clorură de bariu formează un precipitat alb. Preoteina conține:
A. lisină
B. valină
C. cisteină
D. alanină
E. acid glutamic

24. O cantitate de 4,48 g peptidă ce conține alanină (Ala), cisteină (Cis), lisină (Ly), în reacție cu acidul azotos degajă 672 cm^3 azot. Dacă peptida conține un singur atom de sulf în moleculă, corespunzător unui procent de 7,1428% sulf, peptida va fi:
A. dipeptidă
B. tripeptidă
C. tetrapeptidă
D. pentapeptidă
E. hexapeptidă

25. Dacă proteinele din păr conțin 11 - 13% cisteină, analiza elementară prin mineralizare va include reacția de precipitare cu:
A. acetat de plumb
B. $Cu(OH)_2$
C. $FeCl_3$
D. ferocianură de potasiu
E. HNO_3

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Caracteristicile reacției de policondensare sunt:
a) compușii macromoleculari rezultați se formează în urma unor succesiuni de reacții de condensare
b) reactanții conțin două sau mai multe grupe funcționale
c) se elimină intermolecular produșii secundari cu mase moleculare mici
d) promotorii se găsesc la capătul catenei heterocatenare

2. Sunt compuși obținuți prin policondensare:
a) poliamide
b) fibre naturale (în bumbac)
c) dextrine
d) plexiglas

3. Polietilentereftalatul este un policondensat:
a) procentul de carbon este aproximativ 62,5%;
b) este un polimer filabil;
c) filarea se realizează în stare topită;
d) conține grupări esterice

Scanned with OKEN Scanner

4. Polihexametilenadipamida:
   a) se obține prin homopolicondensarea sării adip-hexametilendiaminei;
   b) gradul mediu de policondensare se determină și din relația $\nu H_2O/2 = n$
   c) cei doi reactanți se obțin din fenol;
   d) transformarea acidului adipic în nitril adipic se realizează prin reacții cu mecanism A.N.
5. O pentapeptidă dă prin hidroliză parțială următoarele dipeptide: Ala-Gli; Ala-Val; Val-Ala; Val-Ser; Gli-Ala. Structura este:
   a) Ala-Ser-Ala-Gli-Val
   b) Gli-Ala-Val-Ser
   c) Ser-Val-Gli-Ala
   d) Ala-Gli-Ala-Val-Ser
6. O rășină de tip novolac cu $\mu = 824$ Kg/Kmol se obține prin policondensarea în mediu acid într-un raport molar de fenol: aldehida formică = 4:3
   a) numărul de moli de fenol este 8
   b) masa de aldehidă formică 40% necesară condensării este de 550 Kg
   c) nu conține grupări hidroximetil
   d) rășinile de tip novolac sunt termoreactive
7. Acidul adipic folosit în sinteza nylon 6.6 se obține industrial prin:
   a) oxidarea ciclohexanului cu HNO_3 soluție 63%
   b) oxidarea ciclohexanonei
   c) hidroliza adiponitrilului
   d) oxidarea ciclohexadienei cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$
8. Diversitatea proteinelor se datorează:
   a) modului în care se succed aminoacizii în proteină
   b) numărului destul de mare de aminoacizi esențiali
   c) felului aminoacizilor
   d) structurii de elice a proteinelor
9. Acidul ε - aminocapronic rezultă din:
   a) hidroliza ε - caprolactamei
   b) hidroliza acidă a nylonului 6,6
   c) hidroliza nylonului 6
   d) decarboxilarea lisinei
10. Rezultă compuși cu structură tridimensională la condensarea:
   a) acidului adipic și etilenglicolului
   b) formaldehidei și fenolului în cataliză bazică
   c) acidului adipic și hexametilendiaminei
   d) glicerinei și anhidridei ftalice
11. Prezintă mecanism A.N
   a) condensarea acidului tereftalic cu etilenglicol
   b) condensarea aminoacizilor
   c) condensarea acidului maleic și glicerinei
   d) condensarea fenolului cu anhidridă formică în mediu bazic
12. Acetatul de zinc este folosit după cum urmează:

Scanned with OKEN Scanner

a) catalizator în reacţia de sinteză a teromului
b) la policondensarea ε - caprolactamei
c) catalizator în obţinerea acetatului de vinil
d) la obţinerea gliptalilor

13. Transformarea butadienei în adiponitril se poate realiza prin reacţii cu mecanismele:
a) SN, AE, AR
b) AE, SN, SE
c) AE, SE, SN
d) AE, SN, AR, AN

14. Obţinerea rezolului se realizează:
a) la încălzirea reactanţilor (baie de apă)
b) în mediu acid (HCl)
c) exces de formaldehidă
d) exces de fenol

15. Obţinerea bachelitei C (rezită) se realizează:
a) din rezol cu aldehidă în exces
b) în mediu alcalin
c) prin încălzirea bachelitei A (160^{0}C)
d) la temperatură obişnuită

16. Despre acetatul de celuloză sunt corecte afirmaţiile:
a) se obţine prin reacţia de policondensare din celuloză
b) se obţine prin transformări polimer analoage
c) conţinutul de hidrogen pentru derivatul triacetilat este de 5,69%
d) mătasea acetat nu este celuloză regenerată ca, în celelalte procedee

17. Alegeţi afirmaţiile corecte despre nitrocelulozâ
a) conţinutul maxim de azot este de 14,1%
b) nitrarea completă se realizează în prezenţa anhidridei acetice
c) nitroceluloza cu 10-11% azot se dizolvă în amestec de alcool şi eter
d) lacurile de nitrocelulozâ trebuie să aibă grad mic de polimerizare

18. Sunt corecte afirmaţiile referitoare la amilozâ:
a) se găseşte în amidon în proporţie de 20% în general existând şi procente mai mari în amidonul din mazăre
b) amiloza este dextrogiră
c) are grad de polimerizare mai mic ca amilopectina
d) prezintă o structură α- glicozidică 1,2

19. Hemoglobina este:
a) heteroproteină
b) haloproteină
c) solubilă
d) insolubilă

20. Albuminele din sânge se deosebesc de globuline prin solubilitatea în:
a) electroliţi
b) acizi

Scanned with OKEN Scanner

c) baze diluate
d) apă

21. Despre proteine se afirmă:
a) scleroproteinele se dizolvă în acizi şi baze concentrate la cald
b) separarea amestecurilor de proteine se realizează prin metode cromatografice
c) procentul maxim de azot este de 15-18%
d) grupele amino din aminoacizi se dozează prin tratare cu acid acetic

22. Sunt proteine insolubile:
a) albumina
b) fibroina
c) insulina
d) keratina

23. Fermentează uşor sub acţiunea drojdiei de bere:
a) glucoza
b) galactoza (lapte)
c) fructoza
d) celobioza

24. Se formează într-un proces de fotosinteză:
a) amidonul
b) glucoza
c) celuloza
d) glicogenul

25. Referitor la dextrine sunt corecte afirmaţiile:
a) dextrinele determină în parte gustul berii
b) hidroliza enzimatică a amidonului în prezenţa amilazei conduce la o soluţie cu 20-30% dextrine
c) este o polizaharidă cu masa moleculară mai mică ca amidonul
d) are formula $(C_6H_{10}O_5)_n$

TESTE DE TIP III (cu relaţie cauză - efect)

1. In reacţiile de policondensare au loc eliminări de compuşi cu masa moleculară mică pentru că numai în acest mod are loc formarea unor noi legături chimice
2. In reacţiile de policondensare masa moleculară creşte treptat pentru că au loc reacţii succesive între grupele funcţionale.
3. Gradul mediu de policondensare $\bar{n}$ este un număr subunitar pentru că reprezintă un raport între numărul de funcţiuni iniţiale şi numărul de funcţiuni rămase
4. Obţinerea nitrocelulozei nu este o reacţie de policondensare pentru că produsul de reacţie se obţine în transformări polimer - analoage cînd nu se modifică gradul de polimerizare

Scanned with OKEN Scanner

5. O nitrocelulozã cu 10% azot se dizolvã într-un amestec de alcool şi eter pentru cã nitrarea nu este totalã.
6. Obţinerea poliesterilor se realizeazã numai prin mecanism S.N. pentru cã are loc între acizi dicarboxilici şi polialcooli.
7. La tratarea anhidridei maleice cu glicol se formeazã un poliester pentru cã are loc un proces de policondensare.
8. Nylon 6 este un produs de policondensare pentru cã se formeazã la tratarea ε-caprolactamei cu soluţie de acid acetic (promotor).
9. Bachelita C se obţine numai din fenol şi aldehidã formicã pentru cã reacţia are loc la un pH alcalin.
10. Bachelita C are o structurã tridimensionalã şi de aceea este solubilã în apã.
11. Prin hidroliza parţialã a amilozei se obţine maltoza pentru cã numai amiloza este produs de condensare a glucozei.
12. Hidroliza celulozei este o reacţie de degradare pentru cã se rup legãturile chimice din catenele principale.
13. Novolacul este solubil în etanol deoarece prezintã grupãri hidroximetil libere.
14. Nitraţii de celulozã sunt esteri anorganici pentru cã se obţin prin reacţii de policondensare.
15. Novolacul este o rãşinã termoplastica pentru cã la încãlzire trece într-o substanţã rigidã, insolubilã.

Scanned with OKEN Scanner

12

REACŢIA DE POLIMERIZARE ÎN CHIMIA ORGANICĂ

1. DEFINIŢIA REACŢIEI DE POLIMERIZARE (cl X/38; cl XII/99)

$$nA \rightarrow (-A-)_n$$

2. CLASIFICAREA POLIMERILOR

2.1. după gradul de polimerizare n:
- oligomeri (dimeri,trimeri...decameri)
- polimeri înalţi

2.2. după proveniență:
- naturali (cauciuc)
- artificiali
- sintetici (PE; PVC; PNA)

2.3. după aşezarea spaţială a unităţilor structurale:

2.3.1. liniare (cl XII/101)
- stereoneregulate (atactici)
- stereoregulate (izotactici, sindiotactici); cataliză stereospecifica $|Al(C_2H_5)_3+TiCl_3|$

2.3.2. ramificate

2.3.3. tridimensionale-creşterea catenei in trei direcţii, legarea moleculelor liniare prin punţi (cauciuc vulcanizat)

2.4. după proprietăţile tehnice: (cl X/38)
- elastomeri (alungirea şi revenirea la dimensiunile iniţiale după îndepărtarea cauzei exterioare) (cl X/44; cl XII/101)
- plastomeri- păstrează deformarea provocată de o forţă şi după încetarea ei (PVC, PE) (cl X/38)

2.5. după natura monomerilor constituenţi:
- homopolimeri
- copolimeri

3. PROPRIETĂŢILE POLIMERILOR (cl X/38)

- carbocatenari
- masă moleculară medie
- insolubilitate în H_2SO_4 40% (diferenţiere faţa de policondensare)
- densitate redusă
- rezistenţă la acţiunea agenţilor chimici

Scanned with OKEN Scanner

- electroizolante
- prelucrare ușoară
- rezistență termică redusă (70°-200°C)

4. EXEMPLE DE POLIMERI - întrebuințări (cl X/39; cl XII/100)

4.1. polietena - folii, ambalaje (PE) (cl X/45 prob.1; cl XII/100-100 probl.1)
4.2. polipropena - ambalaje
4.3. policlorura de vinil (PVC)- foi, tuburi, țevi (cl X/39; cl XII/112 probl.12)
4.4. polistiren - domeniul sanitar, igienic, electroizolant (cl X/39; cl XII/100)
4.5. poliacetat de vinil (cl X/50; cl XII/101 prob.2)
4.6. poliacrilonitril (PNA)
4.7. politetrafluormetilenă (teflon) (cl X/39 și 72) - stabilitate chimică specială - izolator
4.8. polidiene - elastomeri
- 4.8.1. polibutadiena (cauciuc Buna)
- 4.8.2. poliizopren (cis) (cauciuc poliizoprenic)
- 4.8.3. cloropren (neopren sau cauciuc policloroprenic) (cl X/45 și 51)
- 4.8.4. copolimeri (X/45; XII/112, probl.12)
- 4.8.4.1. CAROM 35 (polibutadienstirenic)
- 4.8.4.2. CAROM 1500 (polibutadien -α -metilstirenic)
- 4.8.4.3. cauciuc GRN (polibutadien nitrilic)

5. IMPORTANȚA REACȚIILOR DE POLIMERIZARE ȘI A PRODUȘILOR REZULTAȚI ÎN URMA ACESTOR REACȚII

Scanned with OKEN Scanner

REACŢIA DE POLIMERIZARE

TESTE DE TIP I (cu un singur răspuns corect)

1. Se foloseste pentru prepararea clorurii de vinil, acetilena obţinută prin piroliza metanului. La piroliza a 6000 m^3 CH_4 (c.n) se obţine un amestec de gaze ce conţine: 10% C_2H_2, 20% metan netransformat şi restul hidrogen. Masa de policlorură de vinil obţinută la un randament total de 80% este:
   A. 2303,5 kg
   B. 1842,8 kg
   C. 2790 kg
   D. 3120 kg
   E. 2232,14 kg
2. Polimerizarea compuşilor vinilici poate avea loc prin mecanisme:
   A. A.R
   B. S.R
   C. A.N
   D. S.E
   E. S.N
3. Prin polimerizarea a 73,61 kg acrilonitril, la un randament = 90%, se obţin 53 kg polimer. Dacă polimerizarea s-a realizat cu un randament de 90%, puritatea monomerului este:
   A. 80%
   B. 75%
   C. 87%
   D. 92%
   E. 95%
4. Se obţine acrilonitril prin amonoliza propenei cu amoniac şi oxigen rezultând un amestec gazos ce conţine: oxigen nereacţionat, vapori de apă, 20% acrilonitril, 2% acroleină, 3% propena (procente volumetrice) Conversia utila a acrilonitrilului este:
   A. 75%
   B. 80%
   C. 70%
   D. 82%
   E. 88%
5. Conversia totala în condiţiile problemei 4 este:
   A. 80%
   B. 88%
   C. 95%
   D. 81%
   E. 89%
6. Despre monomerul acrilonitril este incorectă afirmaţia:
   A. este un lichid, în condiţii normale

Scanned with OKEN Scanner

B. adiția HCl conduce la compusul 2-clor-propionitril
C. polimerizează prin mecanism anionic
D. prin copolimerizare formează un cauciuc cu rezistență la tracțiune și rezistență la produse petroliere
E. este total miscibil în benzen, acetonă

7. Prin polimerizarea acrilonitrilului se formează un polimer folosit pentru a se fabrica:
A. fibre sintetice
B. fibre artificiale
C. sticlă organică
D. cauciuc
E. lacuri

8. Polimerizarea etenei, la presiunea de 2000 atmosfere, se realizează cu o conversie de 10% la o trecere a etenei prin reactor, iar etena nereacționată se recirculă. Dacă se produc 140 kg h^{-1} polietenă, raportul molar etena transformată:etenă recirculată este:
A. 1:10
B. 1:9
C. 10:3
D. 9:1
E. 10:1

9. Este incorectă afirmația referitoare la polietena:
A. la polimerizarea radicalică a etenei, la presiuni ridicate (1500-2000 atm), se folosește ca inițiator oxigenul
B. prin polimerizare la joasă presiune se obține o polietilena cu proprietăți superioare (elasticitate, rezistență mecanică)
C. polimerizarea la joasă presiune se realizează în prezența catalizatorilor organo-metalici
D. nu este atacată de acizi și baze chiar la temperatură
E. polietena este solubilă în apă și solvenți organici

10. Cantitatea în moli de polimetacrilat de metil dintr-o tonă de polimer cu gradul de polimerizare $\bar{n} = 5000$ este:
A. 2.10^{-3}
B. 2
C. 1,25
D. 5
E. 5.10^{5}

11. În șirul de transformări în care se obține polimetacrilatul de metil (plexiglas) din acetonă, nu se întâlnește o reacție cu mecanism:
A. A.N
B. S.N
C. E
D. A.R
E. A.E

Scanned with OKEN Scanner

12. Are loc reacția de polimerizare a izoprenului la un randament de 80%; monomerul rezultat la dehidrogenarea izopentanului se obține prin două treceri succesive a 30 moli pentan inițial peste catalizator $AlCl_3$, când amestecul gazos rezultat va conține 50% izopentan, 40% neopentan și 10% pentan. Masa de elastomer obținută este:
A. 1122 g
B. 897,6 g
C. 1224 g
D. 816 g
E. 1012 g

13. Izoprenul se polimerizează în poziție cis-1,4 folosind:
A. amidură de sodiu
B. peroxizi
C. O_2
D. catalizatori organo-metalici
E. H_2SO_4

14. Referitor la cauciucul poliizoprenic este greșită afirmația:
A. are formula $(C_5H_8)_n$
B. poate adiționa brom
C. este solubil în alcool
D. se autooxidează
E. prin vulcanizare își pierde plasticitatea.

15. Se supun copolimerizării cu inițiatori (peroxizi) 583 kg acrilonitril și 520 kg stiren. După conversie se obține un copolimer cu 13,33% azot și raportul molar în amestecul de reacție de acrilonitril: stiren =2,5:1. Conversia molară în acrilonitril este:
A. 72%
B. 50%
C. 54,5%
D. 8,18%
E. 52,5%

16. Conversia masică a stirenului va fi:
A. 30%
B. 60%
C. 54,5%
D. 72%
E. 50%

17. Un cauciuc butadien-stirenic se caracterizează printr-un conținut de 90% C. Compoziția molară butandien-stiren este:
A. 1:1
B. 2:1
C. 3:1
D. 4:1
E. 4:3

Scanned with OKEN Scanner

18. Un copolimer clorură de vinil și clorură de viniliden conține 60% clor. Raportul molar între cei doi monomeri este:
A. 1:6,4
B. 1:5,4
C. 6,4:1
D. 5,4:1
E. 1:3,5

19. Prin combustia a 160 g cauciuc butadien-stirenic rezultă 144 g apă. Raportul molar butadienă-stiren este:
A. 1:4
B. 1:3
C. 4:1
D. 1:2
E. 1:1

20. Se obține cloropren din acetilenă prin reacții cu mecanism:
A AR
B. AE
C. AN
D. SR
E. SE

21 Denumirea incorectă sub care se comercializează fibrele poliacrilonitrilice este:
A. melana
B orlon
C. acrilon
D. dialon
E. relon

22. Referitor la fibrele poliacrilonitrilice este corectă informația:
A. au greutatea specifică mare
B elasticitate mare
C proprietăți tinctoriale superioare
D. solubile în apă
E. nu sunt rezistente la acțiunea umezelii

23. Face parte din clasa cauciucurilor speciale și nu din clasa cauciucurilor de uz general: (*C,șc)
A. cauciucul butadien-nitrilic
B. cauciucul butadien-stirenic
C. cauciucul butadien α metil-stirenic
D. cauciucul poliizoprenic
E. cauciucul butadienic

24. Cauciucul (de la itemul 23) are ca proprietate specială: (*C,șc)
A. rezistența la benzină și ulei
B. rezistența chimică mare
C. rezistență la temperaturi foarte înalte
D. rezistența mecanică deosebită

Scanned with OKEN Scanner

E. permiabilitate la gaze cea mai scăzută

25. Policlorura de vinil (PVC) este unul din cei mai importanţi polimeri termoplastici dar nu are aplicaţii în industria:
A. electrotehnică
B. bunuri de consum
C. ambalaje
D. construcţii
E. anvelope

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

1. Procesul de polimerizare se caracterizează prin:
a. este o reacţie de poliadiţie
b. totdeauna are mecanism radicalic
c. reacţia este exotermă
d. legarea monomerilor se realizează numai în sistemul "cap la coadă"

2. Polimerizarea vinilică radicalică se caracterizează prin:
a. este o reacţie înlănţuită
b. în etapa de propagare se formează un macroradical
c. iniţierea este un proces exoterm
d. întreruperea controlată a procesului se realizează practic prin intervenţia inhibitorilor

3. Triclorura de titan se foloseşte în:
a. polimerizarea vinilică
b. polimerizarea etenei
c. sistem reducător în mediu acid
d. polimerizarea cauciucului

4. Polistirenul se caracterizează prin:
a. are formula brută: $(CH)_n$
b. are proprietăţi dielectrice, deci este electroizolant
c. se dizolvă în benzen
d. are rezistenţa termică mare

5. Referitor la policlorura de vinil (PVC) sunt valabile afirmaţiile:
a. se degradează uşor eliminând acid clorhidric
b. se dizolvă în cetone ciclice
c. este rezistent la acţiunea sărurilor, alcalilor, fenolilor şi se foloseşte ca ambalaj în farmacie
d. fiind un polimer dur se plastifiază prin adaugare de ftalat de butil

6. Despre teflon sunt corecte afirmaţiile:
a. conţine 76% fluor
b. are stabilitate chimică foarte mare
c. se obţine utilizând ca materii prime cloroform şi acid fluorhidric în raport stoechiometric molar 1:2

Scanned with OKEN Scanner

d. nu este rezistent la temperaturi ridicate

7. Polipropena spre deosebire de polietena:
   a. are temperatura de topire mai ridicata
   b. are procentul de carbon mai mare
   c. se obtine prin polimerizare stereospecifica prezentând configuratie izotactica
   d. se polimerizeaza mai greu ca etena

8. Despre poliizopren se poate afirma:
   a. pentru a se obtine poliizopren-configuratie cis-se foloseste sistemul $Al(C_2H_5)_3+TiCl_4$
   b. in natura exista amândouà formele de polimeri stereoregulati
   c. prin ozonoliza rezulta un produs unic $C_5H_8O_2$
   d. elasticitatea este optimà în intervalul 0^0C-30^0C

9. Vulcanizarea cauciucului este un proces de:
   a. polimerizare
   b. transformare polimer-analoagà
   c. substitutie a atomilor de hidrogen din pozitia alil cu sulful
   d. adiție a sulfului eliminând procesul de autoxidare alilica

10. Vulcanizarea cauciucului are loc:
   a. prin adàugare de sulf 0,5-1%
   b. la temperatura normalà
   c. la temperatura 130-140^{0}C
   d. cu o cantitate de sulf de 40%

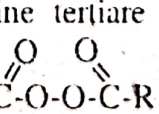
11 Cauciucul natural:
   a. este un amestec ce contine în proportie de 94% hidrocarbura cu formula C_5H_8
   b. reprezinta izomerul cis
   c. izomerul sàu de configuratie este gutaperca
   d. denumirea provine de la "cahutchu" (copacul care plânge)

12. Proprietatile cauciucului vulcanizat:
   a. se distinge prin elasticitate înaltà la temperatura relativ ridicatà
   b. nu are rezistentà bunà la temperaturà scazutà
   c. prezinta rezistenta bunà la abraziune
   d. îi scad proprietatile dinamice (alungirea)

13. Despre alcoolul polivinilic sunt corecte afirmatiile:
   a. este produs macromolecular solid
   b. solubil în apa
   c. se obtine prin hidroliza bazica alcoolica a poliacetatului de vinil
   d. se obtine prin polimerizarea alcoolului vinilic

14. Polimerizarea se poate realiza prin mecanismele de reactie:
   a. AR
   b. AE
   c. AN
   d. SE

Scanned with OKEN Scanner

15. Inițiatorii sunt substanțe care se scindează ușor în radicali liberi. Pot fi inițiatori:
    a. peroxid de benzoil
    b. persulfat de potasiu
    c. apa oxigenată+Fe^{2+}
    d. mercaptani
16. Reacțiile de polimerizare radicalica pot fi inițiate de:
    a. căldură (temperatură)
    b. lumina
    c. promotori
    d. acizi tari
17. Inițiatorii se caracterizează prin:
    a. se introduc în cantități mici (0,01%)
    b. reacționează cu radicalul inițial
    c. se consumă în reacție rămânând la capetele macromoleculelor
    d. acționează numai în stare lichidă
18. Sunt inhibitori substanțele:
    a. anilina
    b. hidrochinona
    c. difenil amina
    d. orice substanță organică cu funcțiune monovalentă
19. Gradul de polimerizare este direct proportional cu::
    a. viteza reacției de inițiere
    b. viteza reacției de propagare
    c. creșterea concentrației inițiatorului
    d. scăderea concentrației inițiatorului
20. Polimerizarea cationică se caracterizeaza prin:
    a. monomeri care cuprind în molecula lor un atom de carbon cuaternar
    b. catalizatori electrofili (mediu acid)
    c. mecanism înlănțuit
    d. inhibitorii obișnuiți nu influențeaza mersul reacției
21. Polimerizarea α-metilstirenului este inhibata de:
    a. H_2O_2
    b. amine tertiare
    c. 
    d. eteri
22. Polimerizarea anionică se caracterizează prin:
    a. monomerii folosiți conțin grupe cu efecte atragatoare de electroni
    b. anionul format este stabilizat prin conjugare
    c. promotorii sunt amidură de sodiu, amil-sodiu
    d. inhibitorii obișnuiți nu influențeaza mersul reacției
23. Pot polimeriza prin mecanism anionic:
    a. metacrilatul de metil
    b. izobutena

Scanned with OKEN Scanner

c. acrilonitrilul
d. cloroprenul

24. Catalizatorii stereospecifici de tip Ziegler-Natta:
a. cuprind un amestec de $Al(C_2H_5)_3$ și $TiCl_3$
b. formează lanțuri cu configurație regulată
c. conduc la formarea polimerilor cu densități mai mari și care se topesc la temperaturi mai ridicate
d. favorizează polimerizarea și a monomerilor de tip -alchene-1 (propenă, 1-butenă)

25. În industrie pentru obținerea cauciucului butadien-nitrilic se folosesc:
a. motorină
b. păcură
c. gaze de cracare
d. HCN

TESTE DE TIP III (cu relație cauză-efect)

1. Polimerizarea este o reacție de poliadiție pentru că se scindează toate legăturile π.
2. La polimerizarea cationică, catalizatorul este acidul sulfuric și de aceea se obțin oligomeri.
3. Macromoleculele unui polimer înalt nu pot fi egale între ele deoarece există un număr mare de ciocniri între macroradicali
4. Promotorii participă la reacțiile de inițiere deoarece la temperatură se descompun în radicali liberi
5. Promotorii se folosesc în cantitate foarte mică 0,05% și de aceea lanțurile macromoleculelor sunt scurte.
6. Radicalul promotorului se regăsește în molecula polimerului și de aceea se deosebește de catalizator.
7. Polimerii izotactici au densități mai mari și se topesc la temperaturi mai înalte deoarece au structura ordonată.
8. Polimerii nu se transformă în vapori, pentru că la temperaturi mai mari de 200^0C macromoleculele se rup în fragmente mai mici.
9. Etena nu poate polimeriza sub acțiunea acidului sulfuric deoarece carbocationul formnat este instabil.
10. În procesul de polimerizare radicalică se formează polimeri înalți deoarece reacțiile de propagare și întrerupere au energii de activare mici comparativ cu reacțiile de inițiere.
11. Degradarea cauciucului natural duce la izopren deoarece are loc o depolimerizare.
12. Vulcanizarea cauciucului este o reacție de reticulare pentru că are loc formarea de noi legături între macromoleculele lineare.

Scanned with OKEN Scanner

13. Acrilonitrilul poate polimeriza și prin mecanism anionic pentru că gruparea nitril are efect (+E)
14. Se polimerizează α-metilstirenul sub influența catalizatorilor electrofili și de aceea polimerizarea este inhibată de amine.
15. Polimerizarea stirenului se realizează prin procedeul polimerizării în bloc și de aceea polimerul nu are o puritate ridicată.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA A II-A

SUBIECTE DE CHIMIE ORGANICĂ DATE LA CONCURSURILE DE ADMITERE ÎN ÎNVĂŢĂMÂNTUL SUPERIOR

Scanned with OKEN Scanner

U.M.F. "CAROL DAVILA" BUCUREŞTI
MEDICINĂ GENERALĂ ŞI STOMATOLOGIE septembrie 1993

La următoarele întrebări (1-25) alegeţi un singur răspuns corect

1. Rezultă ftalimidă prin amonoliza:
   A. maleatului de metil
   B. benzoatului de fenil
   C. benzoatului de metil
   D. ftalatului de dimetil
   E. nici unuia dintre ei
2. Descreşterea aciditătii nu este corecT reprezentată în:
   A. 2,4,6 trinitrofenol> 2,4 dinitrofenol> orto-nitrofenol >fenol
   B. acid benzoic> fenol> meta-crezol> alcool benzilic> ciclohexanol
   C. acid oxalic> acid malonic> acid succinic> acid adipic
   D. acid fluoracetic> acid cloracetic> acid bromacetic> acid iodacetic
   E. 2, 4, 6 trinitrofenol> 2, 4 dinitrofenol> ciclohexanol> fenol
3. Ierarhizarea intensităţii efectelor electromere este corectă în:
   A. $-NH(CH_3) > -N(CH_3)_2 > -NH_2$
   B. $-I > -Br > -Cl > -F$
   C. $-OH > -OCH_3 > -O^-$
   D. $-OH > -F > -Cl$
   E. $-COOH > -NO_2 > -NO$
4. Prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ generează compuşi carbonilici:
   A. alcoolul terţbutilic
   B. naftalina
   C. etena
   D. orto-xilenul
   E. antracenul
5. Nu se manifestă efecte de conjugare în:
   A. 4-hidroxi-2- pentenal
   B. acidul alfa-metilcrotonic
   C. acidul 2-metil-3-butenoic
   D. alilamină
   E. acetamidă
6. 690 g dintr-un triol (a) având raportul de masă C/H/O=9/2/12 se încălzeşte în prezenţa H_2SO_4concentrat dând produsul (b) 2/3 din cantitatea de b rezultată reacţionează cu hidrogen în prezenţa nichelului dând X g compus (c) X este:
   A. 300 g
   B. 290 g
   C. 145 g
   D. 30 g
   E. 21,7 g

Scanned with OKEN Scanner

7. 1,68 g dintr-o alchenă consumă la oxidare în mediu neutru sau slab alcalin 400 ml $KMnO_4$ 0,1 N. Izomerul alchenei care consumă cea mai mică cantitate de oxidant la oxidarea sa cu $K_2Cr_2O_7$ în mediu acid este:
   A. 2,3-dimetil-1-pentenă
   B. 3-hexenă
   C. 2,3-dimetil-2-butenă
   D. 2-etil-1-butenă
   E. 2,3-dimetil-2-pentenă

8. Este o reacție de SN:
   A. $C_6H_5O^-Na^+ + CH_3Cl \rightarrow$
   B. $CH_3-CH=CH_2 + CH_3Cl \rightarrow$
   C. $C_6H_6 + CH_3COCl \rightarrow$
   D. $C_6H_5NH_2 + HONO + HCl \rightarrow$
   E. $CH_3MgCl + H_2O \rightarrow$

9. În legătură cu acidul formic este incorectă afirmația:
   A. se obține din CO+NaOH la temperatură și presiune (urmată de neutralizare)
   B. în prezența H_2SO_4, la temperatură, se descompune $HCOOH \rightarrow H_2 + CO_2$
   C. formează cloruri de formil la tratarea cu PCl_5
   D. prezintă caracter reducător
   E. se oxidează cu $KMnO_4$ conform reacției: $3HCOOH + 2KMnO_4 + H_2O \rightarrow 3CO_2 + 2MnO_2 + 2KOH + 3H_2O$

10. Bazicitatea compușilor:
   1. CH_3COO^-
   2. $C_6H_5O^-$
   3. $HOOC-COO^-$
   4. $CH_3-C \equiv C^-$ scade în ordinea:
   A. 1 > 2 > 3 > 4
   B. 4 > 3 > 2 > 1
   C. 3 > 4 > 1 > 2
   D. 4 > 2 > 1 > 3
   E. 1 > 3 > 2 > 4

11. Un derivat monohalogenat ce conține 23,9% clor se obține ca produs unic la clorurarea hidrocarburii:
   A. metan
   B. izobutan
   C. neopentan
   D. 2,2,3,3-tetrametilbutan
   E. benzen

12. Substituția electrofilă decurge cel mai ușor pentru:
   A. anilină
   B. benzen

Scanned with OKEN Scanner

C. acid benzensulfonic
D. N,N-dimetilanilina
E. para-toluidina

13. Numărul compușilor care conțin 92,31% carbon și 7,69% hidrogen având în moleculă maxim 4 atomi de carbon și care reacționează cu reactivul Tollens este de:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

14. Acidul acrilic poate fi obținut din acroleină prin tratarea cu:
A. $KMnO_4$ în mediu bazic
B. $KMnO_4$ în mediu acid
C. $K_2Cr_2O_7$ în mediu acid
D. $[Ag(NH_3)_2]OH$
E. $[Cu(NH_3)_2]Cl$

15. Numărul de hidrocarburi optic active având structura $HC(C_4H_9)_3$ este de:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

16. În succesiunea de reacții:

$$ROOC\text{-}CH_2\text{-}COOR \xrightarrow[-R'OH;\ -NaCl]{+R'OH;\ +a} b \xrightarrow[-2ROH]{+2H_2O} c$$

$c \xrightarrow[-CO_2]{} $ acid beta-beta -dimetilbutiric; compusul a este:
A. clorura de izopropil
B. clorura de n-butil
C. clorura de terțbutil
D. clorura de izobutil
E. clorura de acetil

17. Ciclodiena care prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ dă $CH_3COCOCOOH$ + CH_3COOH este:
A. 1,2-dimetilciclobutadiena
B. 1,3-dimetilciclobutadiena
C. 1,2-dimetil-3-metilen-1-ciclopropena
D. 3-etiliden-1-metil-1-ciclopropena
E. 1,2,3-ciclobutadiena

18. Exclusiv reactanți nucleofili sunt enumerați în:
A. HS^-; CH_3OH; $AlCl_3$; H_2O
B. HS^-; NH_3; $CH_2{=}CH_2$; NC^-
C. CH_3O^-; SO_3; CH_3CHO; NH_3

Scanned with OKEN Scanner

D. $AlCl_3$; C_6H_6; CH_3OCH_3; H_3O^+
E. HO; NH_3; SO_3; NC

19. În succesiunea:

$$a \xrightarrow[-H_2O]{+HCl} b \xrightarrow{+CH_2=CH_2} c \xrightarrow[-NaCl]{+NaCN} d \xrightarrow{+H_2} e$$

compusul e este:
A. alcoolul butilic
B. acidul butanoic
C. propilamina
D. butilamina
E. acetatul de etil

20. Afirmația corectă privind izomerii cis-trans este:
A. nu se deosebesc prin configurație
B. au puncte de topire și puncte de fierbere diferite
C. sunt în relație de tautometrie
D. au solubilități identice
E. sunt în relație de mezomerie

21. 1,3 diclor 1-butena există sub forma a:
A. 1 stereoizomer
B. 2 stereoizomeri
C. 3 stereoizomeri
D. 4 stereoizomeri
E. 5 stereoizomeri

22. Pentru a obține 13,2 g acetaldehidă prin oxidarea etanolului cu un randament de 60% este necesar un volum de K_2Cr_2O, 2N de:
A. 1,5 l
B. 1,0 l
C. 0,75 l
D. 0,5 l
E. 0,25 l

23. Nu prezintă activitate optică:
A. 3-metil-pentanolul
B. alanina
C. sulfatul acid de neopentil
D. gliceraldehida
E. acidul lactic

24. Compusul C_6H_5-CH=CH-CH=CH-C_6H_5 prezintă un număr de stereoizomeri egal cu:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Scanned with OKEN Scanner

25. Într-un amestec de propanal şi butanonă numărul compuşilor rezultaţi prin condensare aldolică este de:

A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
E. 6

La următoarele întrebări (26-50) litera de răspuns corect grupează afirmaţiile 1-4 după cum urmează:

A	*B*	*C*	*D*	*E*
1,2,3	*1,3*	*2,4*	*4*	*TOATE*

26. În prezenţa H_2SO_4 conc. izobutena :
1. alchilează izobutanul
2. formează acid izobutansulfonic
3. formează sulfat acid de terţbutil
4. formează sulfat acid de izobutil

27. Reacţionează cu HCl:
1. alcoolul benzilic
2. benzenul
3. paratoluidina
4. acetamida

28. Legături de hidrogen intramoleculare se pot forma în:
1. acidul acrilic
2. acidul orto-hidroxibenzoic
3. acidul fumaric
4. acidul maleic

29. Mecanismele de reacţie sunt corect indicate în:
1. benzoilarea alcoolului benzilic la heteroatom -SN
2. adiţia clorurii de etil la propenă-AE
3. condensarea acetaldehidei cu hidroxilamina-AN
4. diazotarea alfa-naftilaminei SN

30. Afirmaţiile corecte privind glicerina sunt:
1. formează propenal în urma unei reacţii de eliminare
2. formează gliptali în reacţia cu acidul ftalic
3. are un caracter mai acid decât monoalcoolii
4. formează un nitroderivat prin tratarea cu HNO_3

31. Se formează legături amidice în reacţiile:
1. orto-toluidină + clorură de benzoil
2. acid alfa-aminoacetic + alanină
3. încălzirea cianatului de amoniu
4. clorura de alil + NH_3

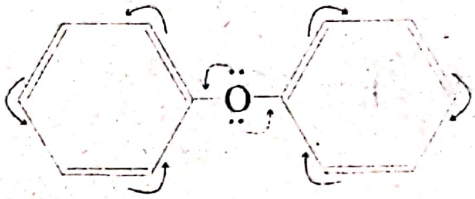
32. Pentru obţinerea ciclohexil-fenileterului se practică reacţiile:
1. $C_6H_5OH + C_6H_{12} \rightarrow$

Scanned with OKEN Scanner

2. $C_6H_5OH + C_6H_5Cl \rightarrow$
3. $C_6H_5Cl + C_6H_{11}OH \rightarrow$
4. $C_6H_5ONa + C_6H_{11}Cl \rightarrow$

33. Prezența sulfului în compușii organici se pune în evidență prin:
1. oxidarea sulfului la sulfat urmată de formarea sulfatului de bariu la tratarea cu clorură de bariu
2. oxidarea substanței cu dioxid de mangan urmată de tratarea cu reactiv Griess
3. mineralizare urmată de formarea sulfurii de plumb la tratarea cu acetat de plumb
4. formare de sulfuri de cupru volatile

34. Efectele electronice sunt corect reprezentate în:

1. 

2. $\ddot{Cl}\text{-}CH{=}CH\text{-}CH{=}CH_2$

3. $CH_2{=}CH\text{-}C{\equiv}N$

4. $\ddot{N}H_2\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH_2$

35. $AlCl_3$:
1. este un acid Lewis
2. catalizează obținerea benzochinonei prin oxidarea C_6H_6
3. catalizează izomerizarea alcanilor
4. este un agent nucleofil

36. Reacționează cu NaOH:
1. crezolii
2. acidul sulfanilic
3. benzoatul de fenil
4. acetilena

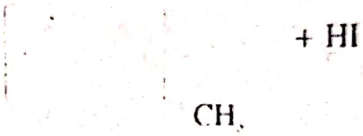
37. Acidul succinic se poate obține prin:
1. hidrogenarea acidului maleic
2. oxidarea energică a 1,5 heptadienei
3. oxidarea energică a ciclobutenei
4. hidrogenarea acidului crotonic

Scanned with OKEN Scanner

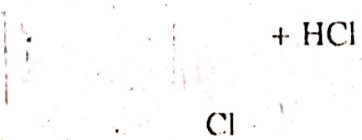
38. Au aceeași formula moleculară:
1. formiatul de alil și acidul crotonic
2. acidul vinilacetic și dialdehida succinica
3. acidul aminoacetic și nitroetanul
4. sulfatul acid de etil și acidul etansulfonic

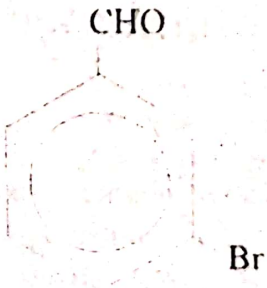
39. Afirmațiile corecte cu privire la uree sunt:
1. este un derivat al acidului carbonic
2. are aceeași formula moleculară ca și cianatul de amoniu
3. prin condensare cu CH_2O formează rășini ureoformaldehidice
4. este diamina acidului carbonic

40 Sunt corecte reactiile:

1. $C_6H_5\text{-}CH{=}CH\text{-}CHO + ICH_3 \xrightarrow{AlCl_3}$  $+ HI$

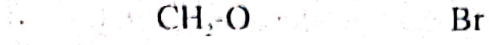
2. $CH_2{=}CH\text{-}CN + HCl \rightarrow CH_2(Cl)\text{-}CH_2\text{-}CN$

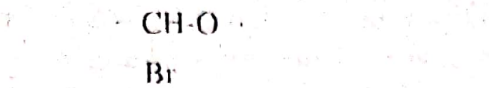
3. $C_6H_5\text{-}N \equiv N]^+Cl^- + Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3}$  $+ HCl$

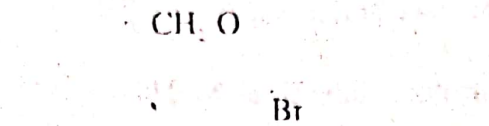
4. $C_6H_5\text{-}CHO + HBr \rightarrow H_2 +$ 

41. Prin monobromurarea catalitica a benzilfenileterului se obțin:

1

2. 

3. 

4. 

42. Produşi ai reacţiei dintre fenoxidul de sodiu şi acidul formic sunt:
   1. formiatul de fenil
   2. formiatul de sodiu
   3. meta-hidroxibenzaldehida
   4. fenolul

43. Manifesta caracter bazic:
   1. naftoxidul de sodiu
   2. benzoatul de sodiu
   3. acetilura de calciu
   4. iodura de tetrametilamoniu

44. Afirmaţiile corecte privind acetilura de cupru sunt:
   1. se descompune la încalzire în stare uscata
   2. se obţine din C_2H_2 şi clorura diaminocuprica
   3. serveşte la identificarea C_2H_2
   4. hidrolizeaza cu usurinţă

45. Afirmaţiile corecte privind clorura de alil sunt:
   1. prin alchilarea NH_3 da naştere la alilamina
   2. reacţioneaza cu magneziu cu formarea clorurii de alilmagneziu
   3. serveşte ca reactant în reacţia Fridel-Crafts de alchilare
   4. prin hidroliza bazică formează alcool vinilic

46. Sunt compuşi ionici:
   1. clorhidratul de anilină
   2. acetatul de fenil
   3. acetilura de sodiu
   4. clorura de metilmagneziu

47. Gruparea $-NH_2$ din clorhidratul de anilină:
   1. exercită efect -Is
   2. manifestă caracter acid
   3. defavorizează substituţia electrofilă
   4. exercită efectul +Es

48. În legatura cu alfa naftolul sut corecte afirmaţiile:

Scanned with OKEN Scanner

1. prin reacția cu HCl formează alfa clor naftalina
2. se obține prin topirea alcalină a acidului alfa naftalinsulfonic
3. prin oxidare formează naftochinona
4. dă reacție de culoare cu $FeCl_3$

49. Sunt corecte afirmațiile:
1. la adiția acidului formic la acetilenă se obține formiat de etil
2. alcoolul vinilic și acetaldehida sunt tautomeri
3. sulfații de alchil se obțin prin reacția aminelor alifatice cu H_2SO_4
4. benzaldehida se poate obține prin acilarea C_6H_6 cu clorură de formil

50. Afirmațiile corecte privind benzamida sunt:
1. este o anilidă
2. rezultă prin hidroliza cianurii de benzil
3. se obține prin benzoilarea anilinei
4. se obține prin amonoliza benzoatului de etil

La întrebările de mai jos (51-60) litera de răspuns corectă este:

A. dacă ambele propoziții sunt adevărate și există între ele o relație cauză-efect
B. dacă ambele propoziții sunt adevărate dar NU există între ele o relație cauză-efect
C. dacă propoziția 1 este adevărată și propoziția 2 este falsă
D. dacă propoziția 1 este falsă și propoziția 2 este adevărată
E. dacă ambele propoziții sunt false

51. Acidul vinilacetic este un acid mai tare deât acidul butiric întrucât în acidul vinilacetic se manifestă efecte de conjugare
52. Pirogalolul este utilizat la dozarea oxigenului din amestecuri de gaze deoarece manifestă caracter puternic reducător
53. Soluția apoasă a metoxidului de sodiu este neutră deoarece prin reacția cu apa se formează un compus cu caracter acid și unul cu caracter bazic
54. Reacția de hidrogenoliză este o reacție de adiție deoarece presupune desfacerea dubletelor electronice din legăturile multiple omogene
55. În reacția de adiție nucleofilă acetaldehida este mai puțin reactivă decât cloralul (Cl_3C-CHO) deoarece atomul de clor manifestă efect -Is
56. Reacția clorurii de benzil cu fenoxidul de sodiu este o reacție de substituție nucleofilă întrucât un substituent care pleacă cu dubletul electronic de legătură este înlocuit cu un altul cu deficit de electroni
57. Punctul de fierbere al acidului fumaric este mai mare decât al acidului maleic întrucât, spre deosebire de acidul maleic, moleculele de acid fumaric se asociază prin legături de hidrogen intermoleculare
58. Adiția HCOOH la C_2H_2 este o reacție de adiție nucleofilă întrucât în etapa lentă (determinantă de viteză) anionul format atacă substratul
59. Energia de legătură carbon-brom este mai mare decât cea a legăturii carbon-clor întrucât distanța interatomică în primul caz este mai mare decât în al doilea

Scanned with OKEN Scanner

60. Radicalul benzil formează prin coligare difeniletanul deoarece atomii de carbon interesați în stabilirea legăturii dispun de electroni neparticipanți

Masele atomice: C = 12; Cl = 35,5; H = 1; O = 16; K = 39; Cr = 52; Mn = 55

Scanned with OKEN Scanner

UMF "CAROL DAVILA" BUCUREŞTI

Farmacie, proba de chimie organică, 1993

Teste de tip I

1. Prin hidrogenare catalitica cu H_2 a unei sarje de 282.8 kg amestec de acid oleic şi acid stearic cu indice de iod 53,85 se obţine dupa separarea catalizatorului un amestec cu indice de iod 4,47. Care sunt procentele molare de acid oleic şi acid stearic din şarja finală după hidrogenare (A_I = 127)
   a. 80% şi 20%
   b. 10% şi 90%
   c. 90% şi 10%
   d. 5% şi 95%
   e. 95% şi 5%
2. Reacţia halogenurilor organomagneziene cu apa are loc după un mecanism:
   a. SN_1
   b. SN_2
   c. eliminare
   d. SE
   e. nu hidrolizează
3. Care din acizii carboxilici au caracter reducător:
   a. adipic
   b. benzoic
   c. fumaric
   d. oxalic
   e. acetic
4. Care este cantitatea de C_6H_6 şi Cl_2 necesară pentru a obţine 3783 kg lindan (13% din HCH) ştiind că se lucrează cu exces de C_6H_6 20%:
   a. 78000 şi 10650
   b. 1560 şi 1420
   c. 9360 şi 21300
   d. 28080 şi 63900
   e. 14080 şi 31950
5. La barbotarea unui amestec echimolecular de propan, propenă, propina prin apă de brom (r. totală) volumul amestecului se reduce cu :
   a. 25%
   b. 33,33%
   c. 66,66%
   d. 20%
   e. 100%
6. Derivaţii sulfonici se obţin prin :
   a. adiţie electrofilă a $NaHSO_3$ la alchene în prezenţa O_2
   b. SN a halogenului din halogenurile de alchil cu SO_3

Scanned with OKEN Scanner

c. sulfonarea alchinelor
d. adiția H_2SO_4 la alchene
e. reacția alcoolilor cu H_2SO_4

7. La sinteza poliesterilor în procesul de policondensare se folosesc:
a. etandiol
b. acid benzoic
c. uleiuri sicative
d. stiren
e. benzen

8. Câți izomeri corespund hidrocarburii gazoase care are de 2,5 ori mai mulți atomi de H decât de C:
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 5

9. Descompunerea termică a 34,5 g dintr-un acid monocarboxilic duce la obținerea a 33,6 l amestec echimolecular de CO_2 și H_2. Care este formula acidului:
a. formic
b. acetic
c. propionic
d. butiric
e. valerianic

10. Prin oxidarea unei alchene cu $K_2Cr_2O_7$ și H_2SO_4 rezultă acid izobutiric și metil-terțbutilcetonă. Alchena este:
a. 2,2,4 trimetil 3-hexenă
b. 2,3,4,5 tetrametil 3-hexena
c. 2,3,5, trimetil 3-hexenă
d. 2,2,3,5 tetrametil 3-hexenă
e. 2,3,4 trimetil 3-hexenă

11. Compusul C_6Cl_6 se obține din C_6H_6 prin reacțiile cu mecanism:
a. SR
b. SE
c. AE
d. AR
e. nu există acest compus

12. Prin oxidarea n-propanolului cu $KMnO_4/H^+$, rezultă:
a. CO_2 și H_2O
b. acid propionic și H_2O
c. acid acetic
d. anhidridă acetică
e. reacția nu are loc

13. Care din xileni conduce la 3 detrivați monoclorurați în prezență de $FeCl_3$:
a. orto

Scanned with OKEN Scanner

b. meta
c. para
d. orto + para
e. nici unul

14. 7,4 g alcool monohidroxilic saturat reacţionează cu Na, degajând 1,12 l H_2. Alcoolul este:
a. metanol
b. etanol
c. propanol
d. butanol
e. pentanol

15. Aminele terţiare se pot acila cu:
a. acizi
b. anhidride
c. cloruri acide
d. esteri
e. nici una din substanţele anterioare

16. Reacţia de hidroliză a clorurii de terţbutil în mediu bazic decurge după un mecanism:
a. SE
b. SN_1
c. SN_2
d. SR
e. necunoscut

17. Un alcan A trece prin cracare termică în compuşii B şi C, aceştia fiind primul şi respectiv al II-lea termen din seriile omoloage respective. A este:
a. propan
b. butan
c. pentan
d. i-pentan
e. hexan

18. În procesul de hidrogenare al fenolului la ciclohexanol are loc şi o dehidrogenare. Dacă se lucrează cu un raport molar fenol: H_2 = 1: 100 şi tot fenolul reacţionează, doar 2,9% (procente molare) din H_2 consumându-se, raportul molar ciclohexanol, ciclohexanonă din amestecul final obţinut este:
a. 1: 0,1
b. 1: 0,5
c. 10: 1
d. 9: 1
e. 2,9: 1

19. Se acilează 59 g dintr-un amestec de 2 monoamine alifatice izomere cu clorură de benzoil. Raportul masic C : N în amine este 2,571: 1 şi se obţin 97,8 g produs de acilare, iar una din amine este primară şi cealaltă terţiară. Să se stabilească formula moleculară şi compoziţia molară:

Scanned with OKEN Scanner

a. $C_5H_{13}N$; 20% și 80%
b. $C_4H_{11}N$; 40% și 60%
c. C_3H_9N; 40% și 60%
d. C_3H_7N; 30% și 70%
e. C_3H_9N; 70% și 30%

20. Câți izomeri (și stereo) corespund formulei $C_4H_{10}O$?
a. 3
b. 4
c. 6
d. 7
e. 8

Teste de tip II

21. Care afirmații sunt corecte :
1. 1,2 etandiol se obține prin hidroliza grăsimilor
2. glicolul rezultă din condensarea aldolică a CH_2O
3. glicolul se obține prin oxidarea etenei cu $K_2Cr_2O_7$
4. prin hidroliza oxidului de etenă se obține glicol

22. Care din afirmații sunt corecte:
1. acrilonitrilul se obține prin adiția $HC\equiv N$ la C_2H_2
2. prin hidroliza parțială a acrilonitrilului rezultă acrilamida
3. din PNA se obțin fibre
4. adiția HCN la C_2H_2 este catalizată de săruri

23. α alanina este:
1. un aminoacid
2. solubilă în H_2O
3. compus solid
4. optic inactiv

24. Care dintre agenții de acilare pot fi folosiți la protejarea grupei amino:
1. anhidride
2. amestecuri de anhidride și acizi
3. acizi carboxilici
4. cloruri ale acizilor carboxilici

25. Anilina se poate obține prin
1. reducerea nitrobenzenului
2. reducerea benzonitrilului
3. hidroliza acetanilidei
4. reducerea benzamidei

26. Alegeți afirmațiile corecte:
1. glicerina este solubilă în apă
2. fenolii sunt solubili în C_6H_6
3. crezolii dau coloratia albastru cu $FeCl_3$
4. pirogalolul este un oxidant

Scanned with OKEN Scanner

27. Sulfonarea nucleului aromatic se realizează cu:
    1. Na_2SO_3
    2. H_2SO_4
    3. $NaHSO_3$ (catalizatori)
    4. SO_3
28. Care din reacţiile de mai jos sunt reversibile?
    1. izomerizarea alcanilor
    2. hidroliza esterilor în mediu HO^-
    3. ionizarea detergenţilor anionici în H_2O
    4. hidroliza oxidului de etenă
29. Reacţia dintre un alcool şi un acid carboxilic este:
    1. acilare
    2. condensare
    3. SN
    4. SR
30. Ca agenţi de alchilare a unor grupări funcţionale se pot folosi:
    1. compuşi halogenaţi
    2. acid maleic
    3. sulfaţi neutri de alchil
    4. anhidride
31. Se pot deshidrata:
    1. acid fumaric
    2. acid maleic
    3. acid oleic
    4. aldolul aldehidei acetice
32. Care din hidrocarburi conduc direct la metil etil cetona (MEC):
    1. butadienă
    2. 2-butină
    3. 2-butenă
    4. 1-butină
33. Care fenoli sunt utilizaţi ca reducători:
    1. α-naftol
    2. hidrochinona
    3. β-naftol
    4. pirogolul
34. Care dintre următorii substituenţi orientează substituţia ulterioară în meta:
    1. -NH-CO-R
    2. $-O-CH_2-CH=CH_2$
    3. $-O-CO-CH_3$
    4. $-C\begin{matrix}=O\\ \diagdown H\end{matrix}$
35. Care dintre afirmaţii sunt corecte:
    1. ciclohexilamina este mai bazică decât anilina
    2. N-metil fenilamina este mai bazică ca anilina

Scanned with OKEN Scanner

3. dietilamina este mai bazică decât etilamina
4. parafenilendiamina este mai bazică decât anilina

36. Care din reacțiile chimice decurg prin SR:
1. $C_6H_6+C_2H_4\rightarrow$
2. $C_6H_5\text{-}CH_3+Cl_2\rightarrow C_6H_5\text{-}CH_2Cl+HCl$
3. $CH_3I+KCN\rightarrow$
4. $CH_4+Cl_2\rightarrow CH_3Cl+HCl$

37. Care este alcoolul cu formula moleculară $C_6H_{14}O$ care prin deshidratare cu H_2SO_4 concentrat formează alchena prin oxidarea căreia rezultă acetona:
1. 3,3 dimetil 2-butanol
2. 3,3 dimetil 1-butanol
3. 2,3 dimetil 1 butanol
4. 2,3 dimetil 2-butanol

38. Prin adiția apei la propină rezultă:
1. propanonă
2. acetonă
3. dimetilcetonă
4. alcool alilic

39. oxidarea C_6H_6 cu aer la $500^0C/V_2O_5$ conduce la:
1. anhidridă succinică
2. acid ftalic
3. acid succinic
4. anhidridă maleică

40. La analiza elementară clitativă:
1. carbonul se identifică sub formă de carbonat de Cu
2. azotul cu albastru de Berlin
3. halogenii cu halogenură de sodiu
4. sulful cu sulfură neagră de Pb

Teste de tip III

41. Substituția radicalică este specifică nucleelor aromatice și de aceea ea are loc la C sp^3

42. Soluțiile apoase ale aminoacizilor sunt neutre deoarece prin ionizare, cele 2 grupări funcționale își compensează reciproc sarcinile.

43. Toluenul este nitrat predominant în meta deoarece grupa CH_3 este substituent de ordinul I.

44. Acidul (+) lactic prin esterificare cu metanol formează (+) lactat de metil deoarece prin sinteză se formează un amestec echimolecular de enantiomeri.

45. Substituția electrofilă la nucleul fenolic are loc mai greu decât la C_6H_6 pentru că gruparea -OH are efect +Es

Scanned with OKEN Scanner

46. Acidul monocloracetic este mai slab ca acidul acetic, datorită efectului -Is al atomului de clor.

47. N-metilanilina dă mai uşor reacţii de SE decât acetanilida deoarece în reacţia SE acetanilida are efect +Es al grupei $-NH-CH_3$ mai mic decât al grupei

$$-NH-C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{\underset{CH_3}{\diagdown}}$$

48. Acidul lactic este optic activ deoarece -O-H este vecină cu COOH.

49. Monozaharidele au numeroase legături de hidrogen intermoleculare şi de aceea la încălzire se descompun.

50. Deoarece glucoza are funcţiunea carbonil de tip aldehidic nu prezintă proprietăţi reducătoare.

51. La fabricarea poliesterilor filabili se folosesc etilenglicolul şi dimetiltereftalatul, care este preferat pentru că dimetiltereftalatul reacţionează mai rapid cu etilenglicolul decât acidul tereftalic.

52. Un hexitol este mai puţin solubil în apă ca un hexanol pentru că numărul de grupe -OH nu influenţează solubilitatea ci doar masa moleculară.

53. Atomiul de C din poziţia 2 a 1-butenei este un atom de C secundar deoarece este legat covalent de alţi doi atomi de C.

54. Gliptalii sunt poliesteri cu structură tridimensională pentru că la formarea lor participă un alcool trihidroxilic.

55. Obţinerea aminelor prin reducerea nitrililor se aplică în sinteza organică deoarece derivaţii halogenaţi preparaţi din nitrilii respectivi sunt uşor de obţinut.

Scanned with OKEN Scanner

UNIVERSITATEA DE ŞTIINŢE AGRONOMICE BUCUREŞTI
MEDICINĂ VETERINARĂ sesiunea septembrie 1993

1. Aldehida formică poate fi obţinută prin reacţia de oxidare a:
   a) acidului formic
   b) metanului
   c) acidului oxalic
2. Care din următorii compuşi sunt acizi dicarboxilici:
   a) benzoic
   b) oxalic
   c) stearic
3. Etena se poate obţine prin deshidratarea următorilor compuşi:
   a) etan
   b) etanol
   c) metanol
4. Compusul cu formula moleculară C_6H_{12} este:
   a) alcan
   b) alchenă
   c) alchină
5. Prin adiţia acidului cianhidric la acetilenă se formează:
   a) acrilonitril
   b) etanol
   c) acetonă.
6. Acetaldehida, prin oxidare, formează:
   a) acid acetic
   b) etanol
   c) acetonă
7. Izomerie cis-trans prezintă:
   a) 2-butenă
   b) 1-pentenă
   c) 1-hexenă
8. Cu clorura de benzoil reacţionează:
   a) anilina
   b) dimetilanilina
   c) dietilanilina
9. Prin adiţia HCl la izobutenă rezultă:
   a) 2-clor, 2-metilpropan
   b) 2,2-diclorbutan
   c) 1-clorbutan
10. Alcoolul etilic cu anhidrida acetică formează:
    a) acid acetic şi acetat de etil
    b) acetat de etil
    c) acid acetic

Scanned with OKEN Scanner

11. Compusul cu formula moleculară $C_4H_{11}N$ poate reprezenta:
   a) o amină primară, două amine secundare şi o amină terţiară
   b) 4 amine primare, 2 amine secundare şi o amină terţiară
   c) 4 amine primare, 3 amine secundare şi o amină terţiară.
12. Acidul benzoic se formează prin hidroliza:
   a) acetatului de fenil
   b) clorurii de benzil
   c) benzamidei
13. Care din următorii acizi au caracter reducător:
   a) acidul benzoic
   b) acidul fumaric
   c) acidul oxalic.
14. În reacţia de condensare aldolică dintre benzaldehică şi acetaldehidă, benzaldehida poate fi:
   a) componentă metilenică
   b) componentă metilenică şi componentă carbonilică
   c) componentă carbonilică.
15. O substanţă organică A conţine 40% C, 6,66% H şi 53,3% O. Ştiind că masa moleculară a substanţei A este 90, formula molecură a substanţei A este:
   a) $C_2H_4O_2$
   b) $C_2H_2O_4$
   c) $C_3H_6O_3$

Mase atomice: C=12, H=1, O=16.

UNIVERSITATEA DE ŞTIINŢE AGRICOLE BUCUREŞTI
PROFIL AGRICOL, ZOOTEHNIC, COLEGIUL AGRICOL

sesiunea sep. 1993

1. Compusul cu formula moleculară C_6H_{12} este:
   a) alcan
   b) alchenă
   c) alchină
2. Acetaldehida, prin oxidare, formează:
   a) etanol
   b) acid acetic
   c) acetona
3. Etena se obţine prin deshidratarea următorilor compuşi:
   a) clorură de etil
   b) etanol
   c) acetaldehidă
4. Prin hidrogenare pe un catalizator de platină, benzenul formează:
   a) normal hexan
   b) ciclohexan

Scanned with OKEN Scanner

c) Fenol

5. Acidul benzoic se poate obține prin oxidarea:
   a) fenolului
   b) toluenului
   c) alcoolului benzilic.
6. Care din următorii compuși sunt acizi dicarboxilici:
   a) oxalic
   b) formic
   c) benzoic
7. Aldehida formică se poate obține prin reacția de oxidare a:
   a) metanului
   b) acetilenei
   c) acidului formic
8. Pentru formula moleculară C_4H_8O se pot scrie:
   a) 2 aldehide și 1 cetonă
   b) 2 aldehide și 2 cetone
   c) 2 aldehide
9. Substanța cu formula moleculară CH_2Cl_2 se numește:
   a) clorură de metilen
   b) clorură de metil
   c) cloroform
10. În reacția toluenului cu clorul (în prezența unui catalizator de $FeCl_3$) se obține:
    a) orto și para clortoluen
    b) clorură de benzil
    c) clorură de benziliden.
11. Care din următorii acizi au caracter reducător:
    a) acidul benzoic
    b) acidul fumaric
    c) acidul oxalic.
12. Formulei moleculare C_8H_{10} îi corespunde următorul număr de izomeri aromatici:
    a) 2
    b) 3
    c) 4
13. În reacția de condensare aldolică dintre benzaldehidă și acetaldehidă, benzaldehida poate fi:
    a) componentă carbonilică și metilenică
    b) componentă metilenică
    c) componentă carbonilică
14. Alcoolul etilic cu anhidrida acetică formează:
    a) acid acetic
    b) acetat de etil
    c) acid acetic și acetat de etil.

Scanned with OKEN Scanner

15. Acidul benzoic se formează prin hidroliza:

a) acetatului de fenil
b) clorurii de benzil
c) benzamidei

Scanned with OKEN Scanner

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ŞI FARMACIE IAŞI

1993

TESTE DE TIP I

La fiecare întrebare se alege cel mai bun răspuns din cele 5 variante propuse. Răspunsul poate fi afirmativ sau negativ. Fiecare răspuns exact primeşte 10 puncte.

1. Substanţa cu formula C_7H_{16} are în structură un atom de carbon cuaternar, un atom de carbon terţiar şi cinci atomi de carbon primari. Substanţa este:
   A. 2,3-dimetil-pentan
   B. 2,2,3-trimetil-butan
   C. 3-metilpentan
   D. 2,2-dimetil-pentan
   E. nu există o asemenea substanţă.
2. Care din următoarele reacţii Friedel-Crafts nu pot avea loc?
   A. clorură de benzil + clorură de butanoil
   B. benzen + clorură de alil
   C. benzen + clorură de benzoil
   D. monoclorbenzen + clorură de vinil
   E. izopropil-benzen + clorură de etil
3. Se dă schema:

$$2\,A \xrightarrow[-3C]{} B \xrightarrow{4[O]} D \xrightarrow{H_2SO_4} CO_2 + CO + H_2O$$

   A şi D sunt:
   A. butan şi acid oxalic
   B. etenă şi acid succinic
   C. metan şi acid oxalic
   D. etan şi acid maleic
   E. etan şi acid fumaric
4. Care este hidrocarbura cuM = 86 care prin monoclorurare fotochimică dă 5 izomeri:
   A. 3-metil-pentanul
   B. 2,2-dimetil-propanul
   C. 2-metil-pentanul
   D. izobutanul
   E. nici un răspuns corect.
5. O hidrocarbură cu formula moleculară C_5H_{10} formează prin clorurare cu Cl_2 la 500° un singur compus monoclorurat şi prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7$ / H_2SO_4 acidul 2-metil-propionic. Care este hidrocarbura?
   A. 1-pentena
   B. 3-metil, 1-butena

Scanned with OKEN Scanner

C. 2-metil, 1-butena
D. izopren
E. 2-pentena

6. Care derivat halogenat din cei prezentați este folosit ca anestezic?
A. C_2H_5-Cl
B. CH_3-Cl
C. $F_2C=CF_2$
D. CCl_2F_2
E. C_3H_7Cl

7. Care este derivatul halogenat cu formula generală $C_nH_{2n-1}Cl$, care prin tratare cu hidroxid de potasiu în soluție alcoolică nu dă o hidrocarbură gazoasă?
A. clorură de t-butil
B. clorură de izobutil
C. clorură de sec-butil
D. clorură de izopropil
E. clorură de pentil

8. Alcoolii în care gruparea hidroxil este legată de un atom de carbon hibridizat sp^3 și aldehidele sau cetonele cu același număr de atomi de carbon sunt:
A. izomeri sterici
B. izomeri de poziție
C. izomeri de catenă
D. tautomeri
E. diastereoizomeri

9. În reacțiile de mai jos, compusul X este:
I. a + R-OH → X + H_2O
II. b + R-OH → X + HCl
III. c + R-OH → X + R-COOH
A. eter
B. ester
C. acid
D. anhidridă
E. clorură acidă

10. Care din compușii de mai jos pot fi utilizați pentru prepararea izobutenei?

$(CH_3)_3C$-OH $CH_3CH(CH_3)$-CH_2OH $(CH_3)_2CH$-CH$<^{CH_3}_{CH_3}$

I II III

$(CH_3)_3C$-X CH_3-$CH(CH_3)$-CH_2-X $(CH_3)_3C$-CH_2-CH_2-OH

IV V VI

$(CH_3)_3C$-OCH_3

VII

Scanned with OKEN Scanner

A. I, III, IV, VI
B. I, II, IV, VI
C. II, III, IV, VII
D. I, II, IV, V
E. II, V, VI, VII

11. Acetatul de fenil se obține cu randamentul cel mai bun prin reacția:
A. $C_6H_6 + CH_3\text{-}COOH$
B. $C_6H_5\text{-}OH + CH_3COCl$
C. $C_6H_5\text{-}O^-Na^+ + CH_3COCl$
D. $C_6H_5\text{-}OH + CH_3COOH$
E. $C_6H_5\text{-}O^-Na^+ + C_2H_5OH$

12. Câți dintre izomerii formulei moleculare C_7H_8O au caracter neutru?
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

13. Se dau compușii: etil-amină (I), fenil-amină (II), dietilamină (III), amoniac (IV), difenil-amină (V). Ordinea creșterii caracterului bazic este:
A. V, II, III, I, IV
B. II, V, III, I, IV
C. II, I, V, III, IV
D. IV, V, III, I, II
E. V, II, IV, I, III

14. Care este sensul descreșterii caracterului bazic pentru următoarele substanțe: etil-amina (I), fenil-amina (II), dietil-amina (III), benzil-amina (IV) difenil-amina (V)?
A. III, I, IV, II, V
B. II, V, III, IV, I
C. III, II, IV, I, V
D. I, IV, III, II, V
E. V, IV, II, I, III

15. Câți moli de hidrogen se consumă pentru reducerea unui mol de aldehidă acrilică?
A. 0,5
B. 1,0
C. 1,5
D. 2,0
E. 2,5

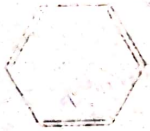
16. Câți atomi de oxigen sunt necesri pentru oxidarea a doi moli de naftalină la anhidridă ftalică?
A. 12
B. 14
C. 16

Scanned with OKEN Scanner

D. 18
E. 20

17. Câte molecule de hidrogen rezultă la oxidarea a 3 moli de metan cu vapori de apă?
A. 5
B. 6
C. 7
D. 8
E. 9

18. Prin hidroliza clorurii de benziliden se formează:

A. 

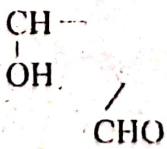
B.

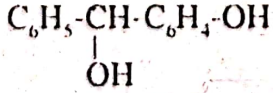
C.

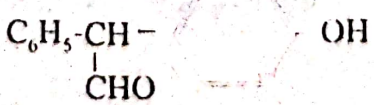
D.

E.

19. Care este structura aldolului format prin condensarea a 2 molecule de benzaldehidă?
A. C_6H_5-CHOH-C_6H_4-CHO

B. 

C. 

D. 

E. Benzaldehidă nu poate forma aldol

20. Ce se formează la tratarea $CH_3CH_2COCH_3$ cu reactiv Tollens?

Scanned with OKEN Scanner

A. acid propanoic
B. acid butanoic
C. acid pentanoic
D. acid izobutiric
E. Reacția nu poate avea loc.

21. Se dă următorul șir de transformări:

$$A + H_2O_{(v)} \xrightarrow[650-900^\circ C]{(Ni)} B + 3\,C$$

$$B + 2\,C \xrightarrow[ZnO,Cr_2O_3]{300^\circ C,\ 300\ atm} D$$

$$D \xrightarrow{(Cu)} E + C$$

Știind că A este cea mai simplă hidrocarbură, rezultă că substanța E este:
A. metanol
B. metanal
C. etanal
D. etanol
E. propanal

22. Câți acizi există pentru formula moleculară $C_4H_6O_2$?
A. 4
B. 3
C. 5
D. 2
E. nici un răspuns exact.

23. Ce compuși se formează prin oxidarea benzenului, naftalinei și etil-benzenului la temperatură ridicată în prezența V_2O_5?
A. acid maleic, acid tereftalic, acid benzoic
B. anhidridă maleică, anhidridă ftalică, acid benzoic
C. acid malonic, acid izoftalic, acid fenil-acetic
D. acid fumaric, acid ftalic, acid fenil-acetic
E. acid formic, acid benzoic, acid benzoic.

24. Se dă următorul șir de transformări:

$$A \xrightarrow{H_2SO_4\ conc.} B + H_2O$$

$$B + Br_2 \rightarrow C$$

$$C + 2\,KCN \rightarrow D + 2KBr$$

$$D + 4\,H_2O \rightarrow E + 2\,NH_3$$

Știind că A este cel de-al doilea termen în seria alcoolilor monohidroxilici saturați, rezultă că substanța E este:
A. acid succinic
B. acid propionic
C. acid oxalic
D. acid glutaric
E. acid adipic

Scanned with OKEN Scanner

25. Compusul A cu formula $C_6H_{10}O_2$ este solubil în soluție de NaOH. Poate fi hidrogenat la B, $C_6H_{12}O_2$. Prin ozonoliza lui A se formează compusul C cu formula C_2H_4O și D. Compusul C reacționează cu azotatul de argint amoniacal și dă reacții cu HCN, $NaHSO_3$, fenil-hidrazină, în timp ce D nu reacționează cu reactivul Tollens dar reacționează cu HCN, $NaHSO_3$ și fenil-hidrazina. A poate fi:

A. acid 3 hexenoic
B. acid 2-metil, 2-pentenoic
C. acid 2-metil, 3-pentenoic
D. acid 4-metil, 2-pentenoic
E. acid 3-metil, 3-pentenoic.

26. Care din grăsimile de mai jos are cifra de iod cea mai mică?

A. oleo-butiro-palmitina
B. oleo-palmito-stearina
C. oleo-dipalmitina
D. oleo-distearina
E. dibutiro-oleina

27. Copolimerii sunt:

A. un amestec de polimeri obținuți din monomeri diferiți
B. un amestec de polimeri cu grade de polimerizare diferite
C. un amestec de polimeri și oligomeri
D. un amestec de polimeri cu un plastifiant sau alt adaos
E. un produs obținut prin polimerizarea simultană a doi sau mai multor monomeri diferiți

28. Se dă schema:

$$A \xrightarrow[-HCl]{CH_3-CO-Cl} B \xrightarrow[-H_2O]{3[O]} C \xrightarrow[-CH_3COOH]{H_2O} D \xrightarrow[-H_2O,\ N_2]{HNO_2} \text{acid hidroxi-malonic}$$

A este:

A. acid alfa-hidroxi-propionic
B. acid beta-hidroxi-propionic
C. acid alfa-amino-propionic
D. acid beta-amino-propionic
E. altă soluție

29. Se dă schema:

$$C_6H_6 \xrightarrow[-H_2O]{HNO_3/H_2SO_4} A \xrightarrow[-2H_2O]{6H^+;\,6e^-} B \xrightarrow[-2H_2O]{HNO_2/HCl} C \xrightarrow[-CuCl,\ N_2]{CuCN} D \xrightarrow[-NH_3]{2H_2O} E$$

$$E \xrightarrow[-POCl_3,\ HCl]{PCl_5} F \xrightarrow[-HCl]{C_6H_6/AlCl_3} G \xrightarrow{H_2} H \xleftarrow{E} I + H_2O$$

I este:

A. benzoatul de difenil
B. benzoatul de fenil

Scanned with OKEN Scanner

C. benzoatul de benzil
D. benzoatul trifenil-metanolului
E. benzoatul difenil-metanolului.

30. Se dă schema:

$$C_6H_6 \xrightarrow[-HCl]{CH_3Cl/AlCl_3} A \xrightarrow[-H_2O]{2H_2SO_4} B \xrightarrow[2H_2O]{-2Na_2SO_3,\ 4\,NaOH} C \xrightarrow[-2\,HCl]{2Cl_2;\ h\nu} D \xrightarrow[-2\,HCl]{+H_2O} E$$

$$E \xrightarrow[2H_2O]{2NaOH} F \xrightarrow[-2NaCl]{2CH_3Cl} G$$

G este aldehida:

A. m-metoxi-benzoică
B. 3,5 dimetoxi-benzoică
C. p-metoxi-benzoică
D. o-metoxi-benzoică
E. 2,4 dimetoxi-benzoică

31. Se dau acizii: acid butanoic (1), acid acetic (2), acid monocloracetic (3), acid hidroxiacetic (4), acid dicloracetic (5). Ordinea creşterii aciditătii este:

A. 3, 4, 5, 2, 1
B. 5, 3, 4, 2, 1
C. 1, 2, 4, 3, 5
D. 2, 4, 1, 5, 3
E. 4, 2, 3, 1, 5.

32. Se dau acizii: acidul propionic (1), acidul formic (2), acidul benzoic (3), acidul p-nitrobenzoic (4), acidul acetic (5). Ordinea scăderii aciditătii este:

A. 4, 2, 3, 5, 1
B. 1, 5, 3, 4, 2
C. 4, 3, 1, 5, 2
D. 3, 4, 2, 1, 5
E. 5, 1, 4, 3, 2

33. Se dau compuşii: esteri (1), cloruri acide (2), anhidride acide (3), amide (4). Ordinea creşterii activitătii lor în reactiile S.N. este:

A. 2, 3, 1, 4
B. 4, 1, 3, 2
C. 1, 4, 2, 3
D. 2, 4, 1, 3
E. 3, 1, 4, 2

34. Se dau reactiile: (1) diazotarea acidului sulfanilic; (2) propena + Cl_2 la 500°C; (3) sulfoclorurarea alcanilor; (4) deshidratarea intermoleculară a etanolului; (5) oxidarea ciclopentanului; (6) oxidarea alcanilor superiori. Sunt S.R. reactiile:

A. 1, 2, 3, 4
B. 2, 3, 4, 5
C. 2, 3, 5, 6
D. 1, 4, 5, 6
E. 1, 3, 4, 6

Scanned with OKEN Scanner

35. Se dau reacțiile: (1) propenă + $NaHSO_3$; (2) clorură de propil + Na_2SO_3; (3) vinil-acetilenă + HCl; (4) m-dinitrobenzen + HNO_3; (5) izobutenă + O_3; (6) etenă + HOCl. Sunt A.E. reacțiile:

A. 1, 2, 4, 5
B. 1, 3, 5, 6
C. 2, 3, 4, 5
D. 3, 4, 5, 6
E. 1, 2, 3, 4

36. Pentru nucleul benzenic cu trei substituenți identici pe nucleu există:

A. 1 izomer
B. 2 izomeri
C. 3 izomeri
D. 4 izomeri
E. nu există izomeri.

37. Fie o dionă A cu proprietățile:

$$A + 2\,H_2 \rightarrow B \text{ (forma mezo)} \xrightarrow[-2H_2O]{} C \xrightarrow[-2CO_2,\ 2H_2O]{10[O]} D \text{ (acid dimetilmalonic).}$$

A este:

A. butandiona
B. 2,3 pentandiona
C. 2,4 pentandiona
D. 3-metil, 2,4 pentandiona
E. 3,3 dimetil 2,4 pentandiona

38. O substanță organică X optic activă cu formula $C_5H_{10}O_3$ reacționează ușor cu HCl, rezultând o substanță cu formula $C_5H_9ClO_2$. Substanța X se dizolvă în carbonat acid de sodiu, nu reacționează cu o soluție acidă de bicromat de potasiu. X poate fi:

A. acidul 2-hidroxi 3 metil butiric;
B. acidul 2-hidroxi pentanoic;
C. acidul 2 hidroxi 2-metil butiric;
D. 2, 4 dihidroxi pentanona-3;
E. altă soluție.

39. Câți izomeri optici poate avea 4-metil-2-hexena?

A. 2;
B. 4;
C. 6;
D. 8;
E. nici unul.

40. Prin tratarea acidului propionic cu brom și apoi hidroliza compusului format, se obține:

A. acidul alfa-hidroxi-butiric;
B. acidul beta-hidroxi-propionic;
C. acidul (±) lactic;
D. izomer dextrogir;

Scanned with OKEN Scanner

E. izomer levogir.

TESTE DE TIP II

Fiecare din întrebările următoare are patru răspunsuri propuse, notate cu cifrele 1, 2, 3 și 4. Răspundeți cu:

A. dacă sunt corecte răspunsurile 1, 2 și 3;
B. dacă sunt corecte răspunsurile 1 și 3;
C. dacă sunt corecte răspunsurile 2 și 4;
D. dacă este corect răspunsul 4;
E. dacă toate răspunsurile sunt corecte.

Fiecare răspuns exact primește 5 puncte.

41. Legăturile ionice prezintă compușii:
1. acetilură de sodiu;
2. benzen-sulfonat de sodiu;
3. etoxid de sodiu;
4. acetat de sodiu.

42. În următoarele reacții se formează ca produs de reacție hidrogenul:
1. tratarea cu sodiu metalic a C_2H_2;
2. oxidarea metanolului în prezența cuprului la temperatură;
3. descompunerea acidului formic în prezența metalelor fin divizate;
4. descompunerea termică a dimetileterului.

43. Care afirmații sunt corecte în cazul alcanilor?
1. în molecula alcanilor toți atomii de C sunt hibridizați sp^3;
2. doi termeni sunt izomeri dacă au structuri și proprietăți identice și aceeași formulă brută;
3. într-o serie omologă se conservă particularitățile structurale;
4. radicalii alchil există în stare liberă ca substanțe stabile.

44. Clorurarea propenei se poate face prin reacții care decurg după mecanism de:
1. SR;
2. AR;
3. AE;
4. SN.

45. Următoarele grupări de pe nucleul benzenic orientează al doilea substituent în poziția meta:
1. $-N^+(CH_3)_3$;
2. $-SO_3H$;
3. $-CN$;
4. $-NH-CO-CH_3$.

46. În legătură cu hexaclorciclohexanul, care afirmații sunt corecte?
1. se obține prin clorurarea catalitică a benzenului;
2. prezintă stereoizomeri;
3. se mai numește D.D.T.;
4. are proprietăți insecticide.

Scanned with OKEN Scanner

47. Care din compuşii de mai jos sunt gaze în condiţii normale?
1. tetraclorura de carbon;
2. clorbenzenul;
3. clorura de metilen;
4. clorura de metil.

48. Reacţia de halogenare poate avea loc în prezenţă de:
1. un acid Lewis;
2. un solvent protic;
3. o moleculă activată de alchenă;
4. o bază.

49. Reacţia de halogenare poate decurge după următoarele mecanisme:
1. S.E.;
2. A.E.;
3. S.R.;
4. A.R.

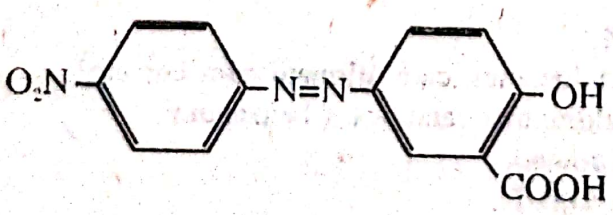
50. Reacţiile hidrolitice de preparare a alcoolilor se petrec prin:
1. mecanism AN, decurgând prin intermediul stării de tranziţie;
2. mecanism SN_1, decurgând prin intermediul unui carbocation;
3. mecanism SR, prin reacţii înlănţuite;
4. mecanism SN_2 prin intermediul unei stări de tranziţie.

51. Care din afirmaţiile de mai jos nu sunt exacte?
1. alcoolul metilic este utilizat pentru fabricarea băuturilor alcoolice;
2. terţ-butanolul este rezistent la oxidare;
3. acroleina se obţine prin reacţia glicerinei cu apa în prezenţa acidului sulfuric;
4. fenolul este solid, toxic.

52. La obţinerea unei amine terţiare prin alchilarea amoniacului apar şi următorii compuşi intermediari:
1. alchil-amina;
2. sare de alchil-amoniu;
3. sare de trialchil-amoniu;
4. hidroxid de dialchil-amoniu.

53. Anilina este o amină importantă care se obţine industrial prin mai multe metode:
1. alchilarea amoniacului cu clor-benzen;
2. reducerea nitrobenzenului în mediu acid puternic;
3. cuplarea sărurilor de diazoniu cu fenil amina în mediu acid, la rece;
4. izolarea din fracţiunea de ulei mediu din gudronul de cărbune.

54. Colorantul galben de alizarină cu formulă



Scanned with OKEN Scanner

se poate obține din:

1. acid para-amino benzoic și acid sulfanilic;
2. para fenilen diamină și acid benzoic;
3. para fenilen diamină și acid orto-hidroxi-benzoic;
4. para nitro anilină și acid salicilic.

55. Acilarea aminelor se realizează prin tratare cu:

1. clorură de acetil;
2. acid clorhidric;
3. anhidridă acetică;
4. clorură de propil.

56. Care din aminele de mai jos nu formează săruri de diazoniu?

1. dimetil amina;
2. alfa-naftil amina;
3. metil, fenil-amina;
4. fenil-amina.

57. Putem diferenția terț-butil-amina de etil-dimetil-amină prin tratare cu:

1. acid acetic;
2. anhidridă acetică;
3. acid azotos;
4. clorură de benzoil.

58. Compușii organici pot fi oxidați în următoarele condiții:

1. cu oxigenul eliberat de sisteme oxidante anorganice, acizi oxigenați și săruri ale unor metale în stare de oxidare superioară;
2. amalgam de sodiu și apă;
3. cu oxigenul din aer în prezența unor oxizi de crom, vanadiu, cupru, mangan, cobalt;
4. metale alcaline și alcooli inferiori.

59. Condițiile în care au loc reacțiile de oxidare sunt diferite în funcție de natura catalizatorilor:

1. la reacțiile catalizate de oxizi metalici sau metale se lucrează de obicei la temperatură și presiune normală;
2. la reacțiile catalizate de oxizi metalici sau metale se lucrează de obicei la temperatură și presiuni ridicate;
3. la reacțiile cu acizi oxigenați și săruri metalice se lucrează de obicei la temperatură de peste 100^0C și presiune mare;
4. la reacțiile cu acizi oxigenați și săruri metalice se lucrează de obicei la temperatură și presiune normală.

60. Precizați structura substanței A din reacția:

$$2A \rightarrow CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}= CH—CO—CH_3 + H_2O$$

1. propanol;
2. propanal;
3. butanonă;
4. propanonă.

Scanned with OKEN Scanner

61. Care din compuşii de mai jos, prin oxidare cu dicromat de potasiu şi H_2SO_4 se oxidează la metil izopropil-cetonă?
1. 2-pentanol;
2. 1-fenil-propanol;
3. pentanol;
4. 3-metil-2-butanol.

62. Poate fi obţinută acetona dintr-o hidrocarbură nesaturată cu trei atomi de C în moleculă?
1. da, prin adiţia H_2SO_4 la propenă, hidroliza compusului de adiţie format şi apoi oxidarea alcoolului obţinut;
2. da, prin reacţia propinei cu apa;
3. da, atât prin metoda 1. cât şi prin metoda 2.;
4. prin adiţia clorului la propenă, hidroliza compusului de adiţie şi oxidarea alcoolului obţinut.

63. Prin adiţia apei la butină-2 se formează:
1. alcool primar;
2. un alcool secundar;
3. o aldehidă;
4. o cetonă.

64. Compusul carbonilic $C_{10}H_{10}O$ conţine un inel benzenic şi un sistem lateral format din patru atomi de carbon şi două duble legături diferite. Compusul carbonilic poate apărea sub formă de:
1. 8 izomeri ce nu reacţionează cu reactivul Tollens;
2. 6 izomeri optici;
3. 4 izomeri geometrici ce nu reacţionează cu reactivul Tollens;
4. 3 racemici.

65. Acidul benzoic prezintă caracter acid:
1. mai slab decât acidul acetic;
2. de aceeaşi tărie cu acidul acetic;
3. afirmaţie incorectă;
4. mai puternic decât acidul acetic.

66. Acidul 3-metil-3-pentenoic formează prin oxidare energică:
1. acid acetic şi acid butiric;
2. acid acetic şi acid izobutiric;
3. acid propionic şi acid acetic;
4. acid acetic şi acid 3-ceto-butiric.

67. Un derivat halogenat poate fi transformat într-un acid cu număr mai mare de atomi de carbon prin:
1. tratare cu magneziu, dioxid de carbon şi acid mineral;
2. hidroliză şi oxidarea alcoolului rezultat;
3. tratarea cu cianură de potasiu şi hidroliza nitrilului obţinut;
4. tratarea cu amoniac şi diazotarea aminei obţinute.

68. Acizii carboxilici se obţin prin:
1. hidroliza esterilor;

Scanned with OKEN Scanner

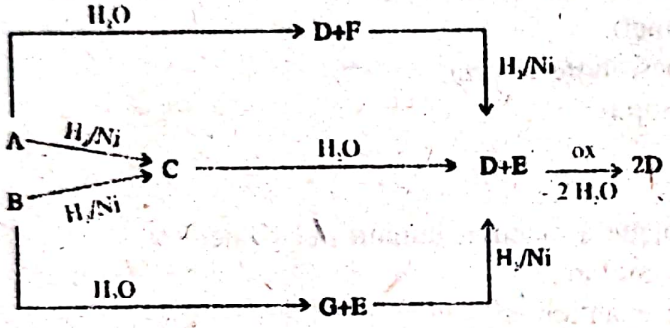
2. hidroliza amidelor;
3. hidroliza totală a nitrililor;
4. reducerea aldehidelor.

69. La clorurarea catalitică a benzoatului de fenil se poate obține:
1. m-clorbenzoatul de fenil;
2. benzoatul de p clor-fenil;
3. 3,5 diclor benzoatul de fenil;
4. benzoatul de o clor-fenil.

70. Se dau următorii compuși:
1. metan;
2. propenă;
3. acetilenă;
4. fenol.

Din care se pot obține nitrili?

71. Se dă schema:



Știind că substanțele A și B sunt izomeri cu formula moleculară $C_6H_{10}O_2$ acestea vor fi:
1. propionatul de alil (A);
2. propionatul de propenil (A);
3. acrilatul de propil (B);
4. acrilatul de alil (B).

72. Sarea de sodiu a acidului etansulfonic poate fi obținută prin:
1. adiția H_2SO_4 la etenă și apoi neutralizarea cu NaOH;
2. tratarea clorurii de etil cu sulfit de sodiu;
3. tratarea etanolului cu H_2SO_4 și apoi neutralizarea cu bicarbonat de sodiu;
4. adiția activată de oxigen a sulfitului acid de sodiu la etenă.

73. Care din compușii de mai jos prezintă caracter reducător:
1. acid oxalic;
2. acid formic;
3. pirogalol;
4. hidrochinonă.

74. Care din compușii de mai jos prezintă o structură amfionică?
1. metilorange în mediu alcalin;
2. clorură de benzendiazoniu;
3. sulfat de anilină;

Scanned with OKEN Scanner

4. sarea de diazoniu a acidului sulfanilic.

75. Care din reacţiile de mai jos decurg după un mecanism A.N.:
1. acetilena + HCN;
2. acetona + HCN;
3. nitrarea naftalinei;
4. reducerea nitroderivaţilor.

76. Care din reactanţii de mai jos sunt electrofili?
1. SO_3;
2. NO_2;
3. BF_3;
4. $H_3C - CO^+$.

77. 1, 2, 3, 4, 5 pentahidroxi pentanul are:
1. o pereche de enantiomeri;
2. mezoforme;
3. 2 atomi de carbon asimetrici identici;
4. diastereoizomeri.

78. Enantiomerii se deosebesc între ei prin:
1. punctele de topire;
2. solubilitate;
3. reactivitate;
4. sensul de rotaţie a planului luminii polarizate.

79. Acidul 2,3 dibrom succinic are:
1. o pereche de enantiomeri;
2. mezoformă;
3. 2 atomi de C asimetrici identici;
4. 2 atomi de C asimetrici diferiţi.

80. 3, 4 dibrom-butena-1 prezintă:
1. 2 izomeri optici;
2. o pereche de enantiomeri;
3. un racemic;
4. 2 izomeri geometrici.

SUBIECTE TIP CAUZĂ-EFECT

La următoarele afirmaţii răspundeţi cu:

A. dacă ambele propoziţii sunt adevărate şi între ele există relaţia cauză-efect;
B. dacă ambele propoziţii sunt adevărate, dar între ele nu există relaţia cauză-efect;
C. dacă prima propoziţie este adevărată şi a doua este falsă;
D. dacă prima propoziţie este falsă şi a doua este adevărată;
E. dacă ambele propoziţii sunt false.

Fiecare răspuns exact primeşte 15 puncte.

81. Benzenul participă cu uşurinţă la reacţii de adiţie DEOARECE în ciclu există 3 legături, conform structurii Kekulé.

Scanned with OKEN Scanner

82. Nitrarea nitrobenzenului conduce la 1, 3, 5-trinitrobenzen DEOARECE gruparea nitro orientează noul substituent în pozițiile orto și para.
83. Alchenele se mai numesc olefine DEOARECE derivații lor clorurați sau bromurați sunt lichide uleioase.
84. Halogenarea alcanilor se poate realiza și prin tratarea directă cu iod DEOARECE iodul prezintă o electronegativitate suficient de mare.
85. Prin hidroliza bazică a grăsimilor rezultă săpunuri DEOARECE în urma reacției rezultă acizi liberi.
86. Reacția de hidroliză necatalizată decurge cu viteză mică DEOARECE apa este un reactant nucleofil slab.
87. Acetaldehida prezintă o reactivitate mai mică decât formaldehida într-o reacție de A.N. DEOARECE gruparea metil are un efect + I_s
88. 3,3-Brom, clorpropina prezintă stereoizomeri DEOARECE are în moleculă o legătură multiplă.
89. 3-metil-3-heptena prezintă stereoizomeri DEOARECE conține atomi de carbon asimetrici.
90. Propanolul are densitate mai mare decât propanul DEOARECE alcoolii inferiori sunt solubili în apă.
91. Hidrochinona este folosită ca revelator în tehnica fotografică DEOARECE gruparea hidroxil captează cu ușurință protoni.
92. Prin oxidarea etilbenzenului se obține acid benzoic DEOARECE oxidarea se petrece la atomul de carbon vecin nucleului aromatic.
93. Acidul formic are caracter reducător DEOARECE prin încălzire cu acid sulfuric formează oxid de carbon și apă.
94. În reacțiile de condensare, aldehida formică joacă doar rol de componentă carbonilică DEOARECE conține în moleculă o grupă CHO.
95. Acidul maleic este un acid dicarboxilic nesaturat DEOARECE prezintă 2 grupe carboxilice și o triplă legătură.

PROBLEME (COMPLEMENT SIMPLU)

Fiecare răspuns exact primește 25 de puncte.

96. O hidrocarbură se hidrogenează catalitic în prezența nichelului. Să se determine câte duble legături are o hidrocarbură, dacă 0,84 g de hidrocarbură se hidrogenează cu 0,328 dm^3 hidrogen la temperatura de 27°C și p = 1,5 atm. Masa moleculară a hidrocarburii este 42.
A. 2 duble legături;
B. 3 duble legături;
C. 0 dublă legătură;
D. 4 duble legături;
E. alt răspuns.

Scanned with OKEN Scanner

97. Izomerul γ al hexaclorciclohexanului este insecticid puternic, cunoscut sub numele de lindan. Cunoscând că acesta se găseşte în procent de 13% în hexaclorciclohexan, să se calculeze masele de benzen şi clor necesare obţinerii a 1040 kg lindan.

A. 5855,67 kg benzen şi 2144,33 kg clor;
B. 5855,67 kg benzen şi 2522,33 kg clor;
C. 2144,33 kg benzen şi 5855,67 kg clor;
D. 2144,33 kg benzen şi 2522,33 kg clor;
E. 2522,33 kg benzen şi 5855,67 kg clor.

98. Printr-o reacţie de alchilare a fost obţinut un acid monocarboxilic aromatic care conţine 72% C. Se cere formula moleculară a acidului şi numărul izomerilor acizi posibili (fără stereoizomeri).

A. $C_{10}H_{12}O_2$ 15 izomeri;
B. $C_{10}H_{12}O_2$ 14 izomeri;
C. $C_9H_{10}O_2$ 15 izomeri;
D. $C_9H_{10}O_2$ 14 izomeri;
E. $C_8H_8O_2$ 10 izomeri.

Mase atomice: C = 12; H = 1; Cl = 35,5; O = 16; N = 14.

Scanned with OKEN Scanner

FACULTATEA DE MEDICINĂ
Cluj, 1993

1. Pentru obținerea ciclohexil-fenil-eterului se folosește reacția dintre:
   a. fenol și ciclohexan
   b. fenol și clorbenzen
   c. fenoxid de sodiu și clorciclohexan
   d. clorbenzen și ciclohexan
   e. fenol și clorciclohexan

2. Indicați alchena de mai jos care la oxidare cu dicromat de potasiu în mediu de H_2SO_4 formează un amestec de butanonă și acid propionic
   a. 2-metil-2-pentenă
   b. 2-hexenă
   c. 2, 3-dimetil-2 pentenă
   d. 3-metil-3-hexenă
   e. 3, 3-dimetil-butenă

3. Prin tratarea unei amine terțiare cu clorură de acetil se obține:
   a. o amidă
   b. o sare cuaternară de amoniu
   c. o amină acetilată
   d. o sare de diazoniu
   e. reacția nu are loc

4. Care din următoarele grupări de atomi au efect static -Is:

   (I) $-C\equiv CH$ (II) $-O$ (III) $-NO_2$
   (IV) C_6H_5 (V) $-NH_2$ (VI) $-NH$
   (VII) $-SH$ (VIII) $-S^-$ (IX) C_2H_5

   a. I, II, VI, VIII
   b. I, III, IV, V, VIII, IX
   c. I, III, IV
   d. III, IV, VII
   e. III, VII

5. Pentru prepararea acidului meta hidroxibenzoic din benzen se propune următoarea succesiune de 5 reacții:

$$C_6H_6 \xrightarrow[-HCl\ (1)]{+CH_3Cl;\ AlCl_3} C_6H_5\text{-}CH_3 \xrightarrow[-H_2O\ (2)]{HONO_2,\ H_2SO_4} (meta)O_2N\text{-}C_6H_4\text{-}CH_3$$

$$\xrightarrow[-2H_2O\ (3)]{+6H^+,\ 6e^-} (meta)\ H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}CH_3 \xrightarrow[-H_2O(4)]{+3[O]} (meta)\ H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}COOH$$

$$\xrightarrow[-N_2;H_2O\ (5)]{HONO/0-5^0C} (meta)\ HO\text{-}C_6H_4\text{-}COOH$$

Care sunt etapele greșite din această succesiune:
   a. 1, 3, 4
   b. 4, 5

Scanned with OKEN Scanner

c. 2, 4
d. 3, 4, 5
e. 2, 5

6. În etan se întâlnesc doar:
a. atomi de carbon secundari
b. atomi de carbon primari
c. atomi de carbon primari și secundari
d. atomi de carbon cuaternari
e. atomi de carbon terțiari

7. Prin hidrogenarea totală a crotonderivatului obținut la condensarea a două molecule de butanonă se obține:
a. n-octanol
b. 5-metil-3-heptanol
c. 2-etil-hexanol
d. 3, 4-dimetil-2-hexanol
e. 4-metil-heptanol

8. Anilina se poate acila cu:
a. anhidride de acizi
b. cloruri de acizi
c. acid acetic
d. sulfat de metil
e. clorură de etil

9. Un compus optic activ cu formula $C_5H_{12}O$ dă prin oxidare o substanță cu formula $C_5H_{10}O$. Compusul $C_5H_{10}O$ nu reduce soluția Fehling și nici nu reacționează cu soluția de azotat de argint amoniacal. Rezultă că structura compusului inițial este:

a. $H_3C\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

b. $H_3C\text{-}CH_2\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

c. $H_3C\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

d. $H_3C\text{-}CH(OH)\text{-}CH(CH_3)_2$

e. $H_3C\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH{=}O$

10. Care din următoarele substanțe formează prin hidroliză acizi carboxilici:
a. esteri

Scanned with OKEN Scanner

b. cloruri de acizi
c. cetone
d. nitrili
e. derivați trihalogenați geminali

11. Un compus organic A optic activ cu formula $C_5H_{10}O_3$ reacționează ușor cu HCl rezultând compusul B cu formula $C_5H_9ClO_2$. Substanța A reacționează cu $NaHCO_3$ formând o sare și nu reacționează cu o soluție acidă de dicromat de potasiu. Identificați compusul A.
a. acid 2-hidroxipentanoic
b. acid 2-hidroxi-2-metil-butanoic
c. acid 3-hidroxipentanoic
d. acid α-hidroxi-α-metil butiric
e. acid 2-metil-3-hidroxi-butanoic

12. Se oxidează vinilacetilena cu $KMnO_4$ (mediu apos sau slab bazic). Produsul obținut se numește:
a. acid 3, 4-dihidroxi-butiric
b. acid butiric
c. acid 3, 4-dihidroxi 2-cetobutiric
d. acid 2-cetobutiric
e. acid 3-cetobutiric

13. Efectul electromer respingător de electroni (+Es) se manifestă în cazul când un atom sau o grupare de atomi posedând electroni: a. sigma, b. pi, c. p; se află legată direct de un atom aparținând unei duble legături sau unui sistem aromatic. În cazul efectului +Es, densitatea de electroni: d. crește, e. scade, f. nu se modifică, la sistemul nesaturat adiacent.
a. c, e
b. b, d
c. a, f
d. b, e
e. c, d

14. Acidul formic se descompune cu acid sulfuric la cald formând substanțele:
a. CO_2+H_2O
b. H_2+CO_2
c. $CO+H_2$
d. este o substanță stabilă, nu se descompune
e. $CO+H_2O$

15. p-clorfenolul dă la mononitrare ca produs principal:
a. 3-clor 4-nitrofenol
b. 4-clor 2-nitrofenol
c. 4-clor 3-nitrofenol
d. 2-clor 4-nitrofenol
e. nici un răspuns

16. Cantitatea cea mai mare de NaOH pentru 1 gram de acid se consumă în reacția cu:

Scanned with OKEN Scanner

a. acid formic
b. acid acetic
c. acid propionic
d. acid malonic
e. acid oxalic

17. Cu Na reacționează:
a. 2-butina
b. toluenul
c. alcool benzilic
d. p-crezolul
e. o-xilenul

18. Care din următorii reactanți se pot folosi ca agenți de alchilare:
I. toluen
II. sulfat de alchil
III. fenol
IV. clorură de etil
V. clorbenzen
VI. oxid de etenă
VII. clorură de benzil
a. II, IV, VII
b. toți
c. III, IV, VI
d. III, IV, V
e. IV, VI, VII

19. Substanța A cu formula moleculară $C_6H_{12}O_3$, optic activă se supune următoarelor transformări:

$$C_6H_{12}O_3 \xrightarrow[\text{saponificare}]{NaOH \quad \text{soluție}, t^0C} B+E$$

$$B \xrightarrow[2 \quad \text{etape}]{\text{oxidare} \quad \text{în}} C$$

$$C+Br_2 \rightarrow D$$

$$D \xrightarrow{\text{sol.NaOH}/t^0C} E \xrightarrow{HCl} F$$

Știind că F conține C%=40; H%=6,66; O%=53,33, iar substanțele B și E conțin același număr de atomi de carbon, substanța A este:
a. CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_2-CH_3
b. propionat de alfa-hidroxi-propil
c. CH_3-CH(OH)-COO-CH_2-CH_2-CH_3
d. HO-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_2-CH_3
e. lactat de n-propil

20. Prin analiza polarimetrică se determină că derivatul monohalogenat ce conține 38,378% clor are $\{\alpha\}$ pozitiv. Prin tratarea cu soluție bazică și fierbere, se

Scanned with OKEN Scanner

obține un compus cu $\{\alpha\}$ negativ. Știind că cifra de nesaturare a derivatului halogenat este zero, denumirea sa este:

a. clorura de n-butil
b. 2-clor-butan
c. clorura de terț-butil
d. 2-clor-propan
e. clorura de sec-butil

21. Acidul $R\text{-}NH_3^+$ este mai tare decât:

a. $R\text{-}CH_2\text{-}NH_3^+$
b. $Ar\text{-}NH_3^+$
c. NH_4^+
d. $Ar\text{-}NH_2^+\text{-}Ar$
e. alt răspuns

22. Care din următoarele afirmații privitoare la structura trigliceridelor naturale este adevărată:

Acizii conținuți în moleculele gliceridelor au următoarele caracteristici:

a. au număr par de atomi de carbon
b. au catena liniară
c. au număr de atomi de carbon cuprins între C_4-C_{24}
d. sunt dicarboxilici
e. pot fi saturați sau nesaturați

23. În reacția de aldolizare și crotonizare cu alte substanțe, aldehida benzoică poate funcționa ca și:

a. componentă metilenică
b. componentă carbonilică
c. atât metilenică cât și carbonilică
d. nu poate participa la astfel de reacții
e. componentă metilenică numai în cataliza bazică

24. Izomerii sunt compuși care au aceeași formulă:

a. moleculară b. structurală

Proprietăți fizico-chimice:

c. identice d. diferite

a. a, c
b. d
c. b
d. b, d
e. a

25. Hidroliza în mediu bazic a cloroformului conduce la:

a. clorura de metil
b. clorura de metilen
c. metanol
d. formaldehidă
e. nici una din substanțele redate la a-d

26. Compusul $C_5H_{12}O$ (A) optic activ dă prin oxidare substanța:

Scanned with OKEN Scanner

a. 3-metil-2-butanol
b. metil-sec-butil-eterul
c. 2-metil-1-butanol și 2-metil-2-butanol
d. 2-pentanol
e. 3-pentanol

27. Indicați care este hidrocarbura saturată cu cel mai mic număr de atomi de carbon, cu activitate optică:
a. 2-metil-butan
b. 3-metil-hexan
c. 2, 2-dimetil-pentan
d. 3, 3-dimetil- pentan
e. 2, 3-dimetil-pentan

28. Care este denumirea unui alcool monohidroxilic nesaturat care oxidat cu $KMnO_4/H_2O$ formează 2-metilglicerina:
a. alcool alilic
b. alcool crotonic
c. alcool 2-metil propilic
d. 1-hidroxi-2-metil-2-propenă
e. alcool 2-metil alilic

29. Benzaldehida se poate obține prin:
a. acilarea benzenului cu clorură de acetil și $AlCl_3$
b. hidroliza clorurii de benziliden
c. autooxidarea alcoolului benzilic
d. dehidrogenarea alcoolului benzilic cu catalizator de cupru
e. hidroliza clorurii de benzil

30. Indicați care din reacțiile de mai jos sunt posibile:
a. alcool o-hidroxibenzilic + $CH_3COCl \rightarrow$
b. alcool p-hidroxibenzilic + $NaOH \rightarrow$
c. alcool o-hidroxibenzilic + $CH_3COONa \rightarrow$
d. alcool p-hidroxibenzilic + $CH_3COOH \rightarrow$
e. alcool o-hidroxibenzilic + oxid de etenă $\xrightarrow{-POCl_3}$

31. Se dă schema:

$$C_7H_8 + 3[O] \xrightarrow[-H_2O]{} X \xrightarrow[-HCl]{+PCl_5} Y \xrightarrow{+C_7H_8;\ AlCl_3} Z + HCl$$

Z este:
a. p-metil-benzofenona
b. m-metil-benzofenonă
c. benzofenona
d. benzil-fenil-cetona
e. o-tolil-fenil-cetona

32. Oxidarea unui mol de 3-hidroxi-2-metil-1-butena cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ conduce ca produs principal la:

Scanned with OKEN Scanner

a. CO_2
b. H_2O
c. acetonă
d. acid malonic
e. butandiona

33. Care sunt pozițiile cele mai reactive în antracen în reacția de oxidare:
a. 1, 4, 5, 8
b. 5, 10
c. 9, 10
d. 5, 6
e. atomii de carbon din antracen sunt echivalenți

34. În care din compușii de mai jos apar efecte electromere:
I. CH_3-CH_2-NO_2
II. CH_3COOH
III. CH_3-CH_2-Cl
IV. CH_3-CH=O
V. C_6H_5-CO-CH_3
VI. C_6H_5-$COOC_2H_5$
a. V, VI
b. I, II, IV
c. II, IV, V, VI
d. I, II, III
e. în toate

35. Se obțin 575 cm^3 alcool etilic (d=0,80g/cm^3) folosind ca materie primă etena. Admițând ca jumătate din alcoolul etilic este oxidat la aldehidă prin acțiune bicromatului de potasiu în mediu de acid sulfuric 2 normal, calculați, în ipoteza ca reacțiile au loc cantitativ, volumul soluției de acid sulfuric folosit și volumul de etenă din care s-a obținut alcoolul: (mase atomice: C=12; H=1; O=16; S=32)
a. 6,67 l și 44,8 l
b. 13,33 l și 448 l
c. 3,33 l și 44,8 l
d. 6,66 l și 224 l
e. 10,76 l și 672 l

36. Diastereoizomerii au:
a. aceeași activitate optică
b. aceleași proprietăți fizice
c. proprietăți fizice diferite
d. sunt optic inactivi prin compensație intramoleculară
e. putere rotatorie diferită

37. În procedeul discontinuu de fabricare a nitrobenzenului se folosește un amestec nitrant cu compozitia: 55% H_2SO_4, 36% HNO_3 și 9% H_2O, Adaugând la o anumită cantitate de benzen 4400kg din acest amestec nitrant se obține la sfârșitul nitrării o masă de reacție care mai conține în procente 1% HNO_3. Se cere să se calculeze concentrația procentuală a apei în masa de reacție.

Scanned with OKEN Scanner

a. 15%
b. 16,22%
c. 25,4%
d. 20,44%
e. 13,22%

38. Care pot fi formulele substanţelor A şi B din schema:
$C_6H_5ONa+A \rightarrow C_6H_5\text{-}OCOR+B$
a. A = R-OH şi B = H_2O
b. A = R-Cl şi B = NaCl
c. A = R-COCl şi B = NaCl
d. A = R-COOH şi B = NaOH
e. A = $(RCO)_2O$ şi B = CH_3COONa

39. 11,6 g substanţă organică ce conţine 62% carbon şi o cantitate de hidrogen de 6 ori mai mică decât cantitatea de carbon, este hidrogenată în raport echimolecular cu 4,48 l de gaz. Stabiliţi substanţa despre care este vorba ştiind că nu reacţionează cu reactivul Tollens.
a. gliceraldehida
b. hexahidroxihexan
c. propanal
d. dimetilcetona
e. acetona

40. La oxidarea cu permanganat de potasiu şi acid sulfuric a etilbenzenului se obţine:
a. acid fenilacetic
b. acid ftalic
c. acid benzoic
d. acetofenona
e. benzaldehida

41. 47 t de fenol se hidrogenează la 180°C în prezenţă de Pd (raport molar fenol:H_2=1:2,5), obţinându-se 39,2 t compus hidrogenat (A), fenolul transformându-se integral. Ştiind că substanţa A în condiţiile de reacţie, parţial se transformă în compusul B (reacţie secundară), se cere randamentul hidrogenării.
a. 75%
b. 86,75%
c. 80%
d. 40%
e. 66,6%

42. Care din reacţiile următoare nu sunt posibile:
a. $C_6H_5OH+Na \rightarrow$
b. $C_2H_5\text{-}OH+Na \rightarrow$
c. $C_6H_5OH+NaOH \rightarrow$
d. $C_2H_5OH+NaOH \rightarrow$

Scanned with OKEN Scanner

e. $C_6H_5OH+NaHCO_3\rightarrow$

43. Care din următoarele substanțe dau prin hidroliză acid benzoic:
a. cianura de benzil
b. acetat de fenil
c. benzamida
d. benzoil-anilina
e. benzonitril

44. Izomerii optici sunt izomeri:
a. de catenă
b. de configurație
c. de poziție
d. de funcțiune
e. sterici

45. Se prepară benzofenona prin reacția Friedel-Crafts:
a. da, din diclordifenilmetan, prin hidroliză
b. da, din C_6H_6 și CH_3COCl în prezența $AlCl_3$, anhidră
c. da, din benzen și clorură de benzoil cu catalizator $AlCl_3$
d. da, din fenol, clorură de benzoil cu catalizator $AlCl_3$
e. da, din fenol, clorură de benzoil în mediu de NaOH

46. În clasa alcanilor nu apar reacții de:
a. substituție
b. adiție
c. polimerizare
d. izomerizare
e. dehidrogenare

47. Indicați denumirea compusului A din următoarea schemă de reacții:

$$A+HCl \rightarrow B \xrightarrow[-KCl]{KCN} C \xrightarrow[cat.]{+2H_2} D \xrightarrow[-H_2O,\ N_2]{+HNO_2} E \xrightarrow[-H_2O]{CH_3COOH}$$

$$\rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OOC\text{-}CH_3$$

a. metanol
b. acetaldehidă
c. etenă
d. etanol
e. propenă

48. O substanță organică A tratată cu amestec sulfonitric trece în compusul B, care prin reducere formează un compus C cu masa moleculară 93 și conține 77,42% carbon, 7,52% hidrogen și restul azot. Se cere câți moli de substanță C se obțin din 346,6 g substanță A, conținând 10% impurități inerte, dacă transformarea compusului A în compusul B are loc cu un randament de 50%, respectiv transformarea compusului B în compusul C are loc cu un randament de 80%.
a. 2,3 moli compus C
b. 1,6 moli compus C
c. 0,8 moli compus C

Scanned with OKEN Scanner

d. 2 moli compus C
e. 3,2 moli compus C

49. Substituenții de ordinul 2 sunt substituenți cu efecte electronice de tipul: a. +Is; b. -Is; c. +Es, -Is; d. +Es, +Is; e. -Es, -Is; f. -Es, +Is.
a. b, c, f
b. b, f
c. c, e, f
d. b, a
e. e

50. În schema de mai jos:

$$A \xrightarrow[Ni]{3H_2^{\bullet}} B \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4,\ 200^0C} C \xrightarrow[-HCl]{Cl_2/500^0C} D \xrightarrow{H_2O} \text{3-hidroxi-ciclohexena}$$

Compusul A este:
a. benzen
b. ciclohexanonă
c. ciclohexanol
d. fenol
e. ciclohexanal

51. Prin ce metodă chimică poate fi separat fenolul de ciclohexanol:
a. prin distilare
b. sublimare
c. prin tratare cu o soluție apoasă de NaOH, apoi extracție cu eter; se tratează stratul apos cu un acid, fenolul este pus în libertate
d. prin tratare cu o soluție de $FeCl_3$, cu care reacționează numai fenolul
e. filtrare

52. Care din reacțiile enumerate, caracteristice acizilor carboxilici sunt comune cu acizii anorganici:
I. $R\text{-}CH_2\text{-}COOH + Br_2 \rightarrow$
II. $R\text{-}CH_2\text{-}COOH + PCl_5 \rightarrow$
III. $R\text{-}CH_2\text{-}COOH + H_2O \rightarrow$
IV. $R\text{-}CH_2\text{-}COOH + NaOH \rightarrow$
V. $R\text{-}CH_2\text{-}COOH$ + etilenoxid $\rightarrow$
a. II
b. I
c. III
d. IV
e. V

53. Benzoatul de amoniu se poate transforma în benzamidă prin:
a. tratare cu acid sulfuric concentrat
b. tratare cu NaOH alcoolic
c. încălzire cu P_2O_5
d. nu poate fi transformat în benzamidă, numai în benzonitril
e. simplă încălzire

Scanned with OKEN Scanner

54. Un amestec gazos conține o alchină și hidrogen. Știind că pentru arderea completă a 4 volume de amestec sunt necesare 35 (20% oxigen) volume de aer și că trecând 4 volume amestec peste catalizator de platină are loc o hidrogenare a alchinei până la alcan și rezultă 2 volume de gaz, să se stabilească formula alchinei.

a. C_2H_2
b. C_3H_4
c. C_4H_6
d. C_5H_8
e. C_6H_{10}

55. Sarea acidă de sodiu a unui acid organic dibazic saturat, cu catenă normală, conține 14,93% Na. Formula structurală a acidului este:

a. $HOOC-(CH_2)_4-COOH$
b. $HOOC-CH_2-COOH$
c. $HOOC-(CH_2)_2-COOH$
d. $HOOC-(CH_2)_3-COOH$
e. $HOOC-COOH$

56. Acidul clorhidric reacționează cu:

a. etilamina
b. propena
c. propina
d. metanul
e. izobutena

57. Substanța A cu formula moleculară C_4H_7N și cu izomerii de poziție B, C, D conduc prin hidrogenare la compusul unic E. Substanța A poate fi:

a. acetonitril
b. acrilonitril
c. butiramidă
d. acetil-etilamină
e. 4-amino-1-butină

58. Substituenții $CH_3-CO-NH-$ (notat cu a) și $CH_3-NH-CO-$ (notat cu b), legați la nucleul aromatic sunt de ordinul:

a. a și b de ordinul I
b. a și b de ordinul II
c. a de ordinul I și b de ordinul II
d. a de ordinul II și b de ordinul I
e. nici un răspuns

59. În schema de mai jos:

$$A \xrightarrow[Ni]{2H_2} [B] \xrightarrow[\text{izomerizare}]{} C \xrightarrow{[O]} D$$

Știind că substanța A este fenolul, substanța D este:

a. acid 1, 6-hexandioic
b. benzaldehidă
c. benzochinonă

Scanned with OKEN Scanner

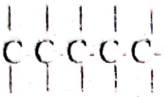
d. acid succinic
e. acid adipic

60. Arătați dacă acizii m și p toluici sunt acizi: a. mai tari; b. mai slabi; c. cu aceeași pKa, cu acidul benzoic. Acizii nitrobenzoici sunt acizi:d. mai tari; e. mai slabi; f. cu același pKa ca acidul benzoic.

a. d
b. f
c. c și f
d. b
e. a

Scanned with OKEN Scanner

FACULTATEA DE MEDICINĂ
Timişoara, 1993

1. Catena  conține n atomi de carbon primar.

   a) n=5
   b) n=4
   c) n=0
   d) n=2
   e) n=1

2. Oxizii de azot catalizează următoarea reacție:

   a) $CH_4+NH_3+3/2O_2 \rightarrow HCN+3H_2O$
   b) $CH_4+H_2O \rightarrow CO+3H_2$
   c) $CH_4+O_2 \rightarrow CH_2O+H_2O$
   d) $CH_4+1/2O_2 \rightarrow CO+2H_2$
   e) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2+3H_2$

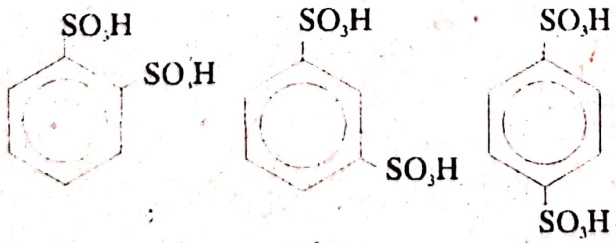
3. La adiția HBr la izobutenă rezultă în principal:

   a) 1 brom butan
   b) 2-brom-butan
   c) bromură de izobutil
   d) bromură de terț-butil
   e) nici unul din compușii menționați la a-d

4. Prin ce reacție se recunoaște 1-butina în amestec cu 2-butina:

   a) prin reacția cu apa de brom
   b) prin reacția cu sodiul metalic la cald
   c) prin ardere
   d) atât reacția a cât și reacția b
   e) prin nici una din reacțiile propuse

5. Sulfonând benzenul la 200°C se formează ca produși principali acizii benzensulfonici cu formulele:



   Care produs se formează în cantitatea cea mai mare?

   a) I
   b) II
   c) III
   d) I și III
   e) se formează cantități aproximativ egale

Scanned with OKEN Scanner

6. Derivații halogenați reacționează ușor cu Mg formând compuși organomagnezieni. Reacția are loc în:
   a) apă
   b) etanol
   c) acetonă
   d) eter anhidru
   e) benzen

7. Se încălzesc cu acid sulfuric următorii compuși:
   1. 1-pentanol
   2. 2-pentanol
   3. 2-metil-2-pentanol
   4. 2-metil-1-pentanol
   5. 3-metil-2-pentanol

   Care din compușii de mai sus se va deshidrata mai ușor?
   a) 1
   b) 2
   c) 3
   d) 4
   e) 5

8. Dintre compușii de mai jos, fenoxidul de sodiu nu reacționează cu:
   a) CH_3OH
   b) CH_3I
   c) CH_2O
   d) CH_3COCl
   e) CO_2 și H_2O

9. Prin tratarea unei amine terțiare alifatice cu un compus halogenat se obține:
   a) o amină cuaternară
   b) o amină acilată
   c) o sare de diazoniu
   d) o sare de tetraalchilamoniu
   e) o amidă

10. Prin tratarea benzenului cu clorura de acetil în prezența $AlCl_3$ anhidră, se formează ca produs principal:
   a) fenil-metil-cetona
   b) etil-fenil-cetona
   c) difenil-cetona
   d) acid benzoic
   e) acid acetic

11. Se dă un șir de transformări prin care se poate obține acidul lactic (substanța C):

$$A + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} B \xrightarrow[(apos)]{+NaOH} C + NaCl$$

   Substanța A este:
   a) acid acetic
   b) acid piruvic
   c) acid propionic
   d) acetaldehidă

Scanned with OKEN Scanner

e) nici un din substanţele a-d

12. Care din următoarele reacţii ale acidului formic sunt reacţii de echilibru?
HCOOH→H_2O+CO (I)
HCOOH+C_2H_5-OH (II)
HCOOH+|O|→(III)
a) I
b) II
c) III
d) I şi II
e) II şi III

13. Prin deshidratare amidele se transformă în:
a) amine primare
b) nitrili
c) amine secundare
d) atât amine primare cât şi secundare
e) atât nitrili cât şi amine secundare

14. Care din compuşii carbonilici de mai jos pot da reacţii de condensare cu benzaldehidă:
a) acetofenona
b) benzofenona
c) p-metilbenzaldehida
d) difenilcetona
e) aldehida cinamică (beta-fenil-acroleină)

15) Care este alchena care prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7$ şi H_2SO_4formează acetonă şi acid 3-metil-butanoic:
a) 2.3-dimetil-3-hexenă
b) 2.4-dimetil-2-hexenă
c) 2.5-dimetil-2-hexenă
d) 2.4-dimetil-pentenă
e) 2-metil-4-etil-2-hexenă

16) Se hidrogenează catalitic 14 g alchenă (cu o dublă legătură) cu3733 litri H_2 măsuraţi în condiţii normale (mase atomice: C=12, H=1). Alchena este:
a) C_6H_{12}
b) C_5H_{10}
c) C_4H_8
d) C_8H_{16}
e) C_3H_6

17) Câte substanţe izomere din clasa esterilor corespund formulei moleculare $C_4H_8O_2$:
a) 6
b) 2
c) 4
d) 5
e) 3

18. În schema:

Scanned with OKEN Scanner

$$C_6H_6O+3H_2 \xrightarrow{Ni} F \xrightarrow[-H_2O]{} G \xrightarrow{+HOCl} H$$

Compusul H are:

a) 1 atom de carbon asimetric
b) 2 atomi de carbon asimetrici
c) 3 atomi de carbon asimetrici
d) prezintă forma mezo
e) nu are atomi de carbon asimetrici

19. Ordinea descrescătoare a efectului -Is al grupărilor funcționale -NO(I); $-NO_2$(II); $-NH_2$(III) și -NHR(IV) este:

a) I, II, III, IV
b) IV, III, I, II
c) II, I, IV, III
d) I, II, IV, III
e) II, I, III, IV

20. Câți din următorii reactanți sunt electrofili:

H_3O^+, H_2O, HO^-, Cl^-, Br^+, $Cl^\bullet$, RO^-, SO_3, NO_2^+, CN^-, NH_3

a) 4
b) 3
c) 5
d) 7
e) 8

21. Se consideră șirul de transformări:

$$A+H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{HgSO_4} B \xrightarrow{+HCN} C \xrightarrow{+2H_2O} D + E$$

Să se determine substanța A, știind că D este un α-hidroxiacid optic actv, care apare în mușchi la efort prelungit. Substanța A este:

a) etena
b) acetilena
c) clorura de etil
d) acetona
e) clorura de vinil

22. Se dau reacțiile:

$$A \xrightarrow{H_2} B; \qquad B \xrightarrow{[O]} 2C$$

Știind că C este produsul de bază al fermentației acetice, să se identifice A.

a) butadiena
b) acetilena
c) etena
d) butandiol
e) acid butanoic

23. Se arde un amestec de 20 mililitri de hidrocarbură gazoasă cu 150 mililitri de oxigen luat în exces față de hidrocarbură. După condensarea apei rezultă 100 mililitri gaze de ardere, care după absorbție într-o soluție de KOH se reduc la 20

Scanned with OKEN Scanner

mililitri. Stabiliți formula hidrocarburii, știind că toate volumele sunt măsurate în aceleași condiții de temperatură și presiune (mase atomice: C=12, H=1, O=16)

a) C_2H_6
b) C_3H_8
c) CH_4
d) C_4H_{10}
e) C_5H_{12}

24. Se consideră următoarea schemă de reacții:

$$C_6H_6 \xrightarrow[SE]{a} A \xrightarrow[SR]{b} B \xrightarrow[SE]{a} C \xrightarrow[SN]{HOH} D$$

Știind că D este un acid monocarboxilic care are 23,53% oxigen, să se identifice numărul izomerilor acizi ai substanței D (inclusivD).

a) 2
b) 4
c) 3
d) 5
e) 6

25. Se nitrează naftalina cu un amestec nitrant ce conține 59,5%H_2SO_4 și 24,6% H_2O. Nitrarea are loc în condiții optime numai până la valoarea de 2,04 a raportului dintre cantitățile de acid sulfuric și de apă din acidul epuizat. Pentru raportul de mai sus să se calculeze cantitatea de naftalină ce poate fi nitrată de 150 kg amestec nitrant (mase atomice: C=12, H=1, O=16, N=14)

a) 120 kg
b) 512 kg
c) 32,5 kg
d) 68,4 kg
e) 48,7 kg

26. Polimerizarea acrilonitrilului are loc cu un randament de 90%. Să se afle puritatea monomerului, știind că din 736,1 kg monomer s-au obținut 530 kg polimer.

a) 80%
b) 87%
c) 98%
d) 90%
e) 95%

27. O hidrocarbură A formează prin oxidare în condiții energice, acid acetic, acid propionic, acid cetopropionic, în raport molar 1:1:1. Care este volumul soluției de $K_2Cr_2O_7$ 2n, necesar oxidării a 7,86 g hidrocarbură A:

a) 0,77 l
b) 0,78 l
c) 0,84 l
d) 1,00 l
e) 0,5 l

28. În volum insuficient de aer metanul dă ca produs de oxidare: negru de fum, CO_2 și apă. Dacă din 200 moli de metan s-au obținut 1440 g de negru de fum și 1344 litri CO_2, să se stabilească volumul de oxigen (în litri) necesar pentru arderea metanului nereacționat.

Scanned with OKEN Scanner

a) 840,3 l
b) 896 l
c) 902 l
d) 850,4 l
e) 545,7 l

Pentru testele numerotate de la 29 până la 34 răspundeți cu:

A. dacă numai afirmațiile 1, 2, și 3 sunt corecte
B. dacă numai afirmațiile 1 și 3 sunt corecte
C. dacă numai afirmațiile 2 și 4 sunt corecte
D. dacă numai afirmația 4 este corectă
E. dacă toate afirmațiile sunt corecte

29. 1. Raportul dintre numărul de atomi de carbon și hidrogen din alchine este 1:1
2. Alchinele sunt substanțe izomere cu alcadiene.
3. Atomii de carbon din acetilenă sunt hibridizați sp^2
4. În acetilenă există două legături π și trei legături σ.

30. 1. Alcoolii reacționează cu metalele alcaline formând alcoolați.
2. Alcoolii reacționează cu hidroxizii alcalini formând alcooxizi.
3. Alcoolii au caracter slab acid.
4. Din reacția alcooxizilor cu apa rezultă acizi carboxilici cu același număr de atomi de carbon.

31. 1. Fenolii au un caracter acid mai pronunțat decât alcoolii.
2. Fenoxidul de sodiu este un compus ionic obținut prin reacția fenolului cu hidroxidul de sodiu.
3. Fenolii reacționează atât cu metalele alcaline cât și cu hidroxizi alcalini.
4. Fenolii sunt mai tari decât unii acizi anorganici cum ar fi acidul carbonic sau acidul cianhidric.

32. Reacția esterilor cu amoniacul conduce la:
1. sarea de amoniu a acidului
2. nitrilul acidului
3. alcoolat de amoniu
4. amida acidului

33. 1. Regula lui Markovnikov se explică prin efectul inductiv respingător de electroni (+I) al grupelor alchil.
2. Un acid carboxilic este cu atât mai tare cu cât scindarea heterolitică a protonului din gruparea carboxil are loc mai ușor.
3. Scăderea densității sarcinii a atomului de carbon carbonilic este mai pronunțată la acetonă decât la acetaldehidă.
4. Acidul fenilacetic este mai tare decât acidul cloracetic.

34. 1. Efectul I_d reprezintă o polarizare a legăturilor covalente simple.
2. Efectele electromere apar la compușii nesaturați și aromatici.
3. Gruparea nitro are efectul $-E_s$ mai puternic deât gruparea carboxil.
4. p-nitro-anilina prezintă efect $-E_s$ la nitro și $+E_s$ la amină.

Scanned with OKEN Scanner

La testele notate de la 35 până la 40 cuprinzând fiecare câte două afirmații răspundeți cu:

A. *Dacă ambele afirmații sunt adevărate și există între ele o relație cauză-efect.*

B. *Dacă ambele sunt adevărate dar nu există între ele o relație cauză- efect.*

C. *Dacă prima afirmație este adevărată și a doua este falsă.*

D. *Dacă prima afirmație este falsă și a doua este adevărată.*

E. *Dacă ambele afirmații sunt false.*

35. Acetilena conține doar legături π (pi) deoarece are în moleculă doi atomi de carbon legați prin-o triplă legătură.
36. Legătura carbon-hidrogen dintr-un derivat halogenat este practic nepolară, deoarece cele două elemente au elecronegativități apropiate.
37. Spre deosebire de aldehide, cetonele nu au proprietăți reducătoare, deoarece acestea din urmă nu pot fi reduse cu ajutorul unor agenți reducători.
38. După extracție grăsimile destinate consumului alimentar sunt supuse rafinării, deoarece prin hidrogenarea acidului oleic acesta se transformă în acid stearic.
39. Metiletileterul nu prezintă izomeri de poziție, deoarece eterii se obțin prin deshidratarea intermoleculară a alcoolilor.
40. Iodul nu dă reacții de substituție radicalica, deoarece molecula de iod nu poate fi scindată homolitic.

Scanned with OKEN Scanner

FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ TIMIŞOARA

sesiunea septembrie 1993

1. Reacţii de oxidare la alchene şi alchine.
2. Amide (definiţie, clasificare, preparare, proprietăţi)
3. Reacţii de alchilare ale compuşilor organici: alchilarea arenelor şi alchilarea amoniacului.
4. a) Să se scrie structura a 3 compuşi halogenaţi nesaturaţi şi să se denumească
   b) Redaţi structura unui detergen cationic cu precizările necesare
   c) O hidrocarbură aciclică cu formula C_7H_{14} nu conţine decât un singur atom de carbon primar. Care este structura şi denumirea ei?

UNIVERSITATEA DE ŞTIINŢE AGRICOLE TIMIŞOARA
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE ŞI BIOTEHNOLOGIE

sesiunea sept. 1993

1. Metanul
2. Alcooli: definiţie, clasificare, reprezentanţi

3.1. Formula moleculară, CH_4 corespunde la:
   a) metan
   b) etan
   c) aldehidă formică

3.2. Formula generală C_nH_{2n}, corespunde următoarei hidrocarburi:
   a) alcan
   b) alchenă
   c) arenă

3.3 Prin clorurarea toluenului în prezenţa catalizatorului ($AlCl_3$) se obţine:
   a) orto clortoluen
   b) para clortoluen
   c) meta clortoluen

3.4. Denumiţi alcoolul cu formula CH_3-CH_2-OH şi precizaţi dacă este un alcool:
   a) saturat
   b) monohidroxilic
   c) aromatic

3.5. Compusul cu formula moleculară CH_5N este o:
   a) amină primară
   b) amină secundară
   c) amină terţiară.

3.6. Care este denumirea compusului: CH_3-CH_2-CH_2-Cl:
   a) acid propionic
   b) alcool propilic
   c) clorură de propil.

Scanned with OKEN Scanner

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA

Facultatea de Medicină, septembrie 1993

I. 1. Ce compuşi monocloruraţi rezultă prin clorurarea la 300°C a izopentanului.

2. Preparaţi următorii compuşi pornind de la acetilenă:

a. etan
b. etenă
c. 2-butină
d. 2,2-diclorpropan

3. Dacă pe un ciclu benzenic se află un substituent de ordinul I, atunci un reactant electrofil va ataca poziţiile orto şi para. Explicaţi.

4. Ce metodă se foloseşte pentru obţinerea industriala a fenolului.

5. Ureea

II. Reacţii catalizate de acizi Lewis. (fără mecanisme)

III. Să se identifice substanţele din schemă ştiind că E este un acid care conţine 40,68% C, 5,09% H şi are masa moleculară M=118.

$$A \xrightarrow[-H_2]{} B \xrightarrow{+Br_2} C \xrightarrow[-2KBr]{+2KCN} D \xrightarrow[-2NH_3]{+4H_2O} E \xrightarrow{t^\circ} F$$

IV. O substanţă (A) lichidă prezintă o densitate de vapori în raport cu aerul de 2,7 şi are următoarea compoziţie: 92,31% C, 7,69% H.Tratată cu C_2H_5-Cl şi $AlCl_3$ conduce la o altă substanţă (B) cu densitatea de vapori în raport cu aerul de 3,67 şi care are următoarea compoziţie: 90,56% C, 9,34% H. Substanţa (B) prin oxidare conduce la o altă substanţă (C) care este un acid. La neutralizarea a 6,1 g din substanţa (C) se întrebuinţează 10 g sol. NaOH 20%.

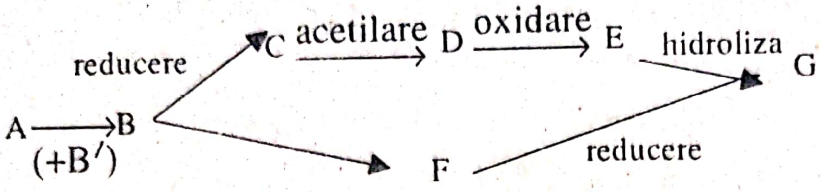
Se cer masa moleculară a substanţei (C) şi formulele de structură ale substanţelor (A, B, C), precum şi scrierea reacţiilor care au loc. (Mase atomice: C=12, H=1, O=16, Na=23)

Scanned with OKEN Scanner

UNIVERSITATEA "AL. I. CUZA" IAŞI

Facultatea de chimie, chimie organică, septembrie 1993

I. Se dă următoarea schemă de reacţii:



Ştiind că B este un compus aromatic care se obţine, alături de un izomer B', din hidrocarbura A şi că substanţa G este o vitamină cu structura de amoinoacid, se cere:

a. identificarea substanţelor A, B, B', C, ..., G (formule şi denumiri)

b. scrierea ecuaţiilor chimice ale tuturor reacţiilor din schemă.

II. Să se scrie succesiunea de reacţii prin care, plecând de la carbura de calciu (carbid), se poate obţine acetatul de n-butil. Ce denumiri au compuşii intermediari?

III. N-etil-fenilamina se prepară din:

a. cloroetilbenzen şi amoniac

b. cloroetan şi anilina

c. clorobenzen şi etilamina

d. prin reducerea unui nitroderivat

IV. Prin monoalchilarea benzenului cu o alchenă A rezultă o hidrocarbură B cu masa moleculară M=106 u.a.m.

a. să se stabilească formulele structurale ale hidrocarburilor A şi B

b. să se completeze ecuaţiile reacţiilor de mai jos, indicând şi denumirile produşilor:

1. $A + Br_2 \rightarrow$

2. $A \xrightarrow[(t^o, cat)]{\text{oxidare cu } O_2} C \xrightarrow{H_2O} D$

3. $B \rightarrow E + H_2$

4. $E + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4} \ldots$

5. $B + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \ldots$

c. să se calculeze volumul de alchenă A (în condiţii normale) necesar obţinerii, cu un randament de 80%, a doi kmoli de B. (H=1, C=12.)

V. Esterul metilic al unui acid monocarboxilic saturat cu catenă ramificată are masa moleculară M=102 u.a.m. Se cere:

a. formula structurală şi denumirea compusului

b. formulele stucturale a doi esteri izomeri cu cel de mai sus, din care unul este un ester etilic, iar celălalt un ester optic activ. H=1, C=12, O=16

Scanned with OKEN Scanner

UMF "CAROL DAVILA" BUCUREŞTI
STOMATOLOGIE ŞI MEDICINĂ GENERALĂ septembrie 1994

La întrebările de mai jos (1-20) litera de răspuns corect este:

A. - *dacă amdele propoziţii sunt adevărate şi există între ele o relaţie cauză-efect*

B. - *dacă ambele propoziţii sunt adevărate dar NU există între ele o relaţie cauză-efect*

C. - *dacă propoziţia 1 este adevărată şi propoziţia 2 este falsă*

D. - *dacă propoziţia 1 este falsă şi propoziţia 2 este adevărată*

E. - *dacă ambele propoziţii sunt false*

1. Reacţiile de adiţie ale halogenilor la alchene decurg exclusiv prin mecanism AE deoarece au loc numai în prezenţă de catalizatori.
2. Acetatul de fenil nu poate fi considerat un derivat funcţional al acidului acetic deoarece formează prin hidroliză bazică fenoxid de sodiu.
3. Prin monosulfanare urmată de topirea alcalina a acidului antranilic se obţine un amestec de o-şi p-aminofenol deoarece în molecula acidului antranilic se manifestă numai efecte electromere.
4. Benzisulfonatul de sodiu şi sarea de sodiu a sulfatului de benzil au aceeaşi formulă moleculară deoarece ambele se obţin printr-o reacţie de sulfonare urmată de neutralizare.
5. AE sunt specifice sistemelor nesaturate omogene deoarece în urmaatacului electrofil se formează un carbocation, mai stabil decât carbanionul care s-ar forma în urma atacului nucleofil.
6. Grăsimile lichide decolorează o soluţie de brom în tetraclorură de carbon în acelaşi timp cu grăsimile solide deoarece grăsimile lichide prinhidrogenare devin grăsimi solide.
7. Dibenzilidenacetona prezintă trei perechi de stereoizomeri deoarece molecula sa este simetrică.
8. Spre deosebire de acetilenă, etena nu adiţionează HCN deoarece alchenele au o reactivitate mai mică decât a alchinelor.
9. Trietilamina nu reacţionează cu anhidrda acetică deoarece anhidridele nu sunt agenţi de acilare.
10. Difenilamina este o bază mai slabă decât amoniacul deoarece nu poate fi obţinută prin reacţia de alchilare a amoniacului.
11. Alchinele trebuie considerate derivaţi funcţionali ai compuşilor carbonilici deoarece ele formează prin hidroloză aldehide sau cetone.
12. Prin cuplarea clorurii de benzendiazoniu cu acidul N,N-dimetil-para-aminobenzoic se formează o-carboxi-m-N,N-dimetil-azobenzenul deoarece cuplarea aminelor se realizează în mediu acid.
13. Deosebirea dintre enantiomeri se stabileşte faţă de lumina polarizată deoarece ei au compoziţia şi proprietăţile fizico-chimice riguros identice.

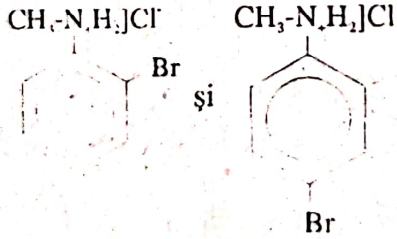
Scanned with OKEN Scanner

14. Adiția la 3,3,3-trifluorpropenă nu este orientată deoarece efectulinductiv atrăgator de electroni nu influențează proprietățile substanței în care se manifestă.
15. Heterolizá unor legături heterogene saturate (-C-O, -C-N, -C-X, -C-Me, etc.) poate avea loc numai în prezența apei deoarece apa este un reactant nucleofil puternic.
16. Compușii naturali cu un atom de carbon asimetric apar ca enantiomeri distincți deoarece anzimele, grație stereospecificității lor, folosesc sau produc molecule asimetrice sub forma unui singur enantiomer.
17. Halogenarea se poate realiza indirect numai cu F și I deoarece mecanismul reacției de halogenare nu este unic.
18. Prin hidroliza derivaților organomagnezieni nu se obțin alcooli deoarece compușii organomagnezieni nu hidrolizează.
19. Hidroliza bazică a grăsimilor se mai numește și saponificare deoarece în urma hidrolizei bazice a unui ester rezultă întotdeauna un săpun.
20. Obținerea esterilor se poate realiza și prin reacția derivaților halogenați cu săruri de argint ale acizilor carboxilici deoarece în acest caz echilibrul de reacție este mult deplasat spre dreapta.

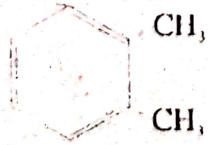
La următoarele întrebări (21-40) litera de răspuns corect grupează afirmațiile 1-4 după cum urmează:

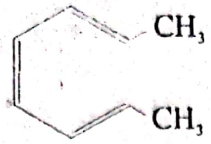
A	*B*	*C*	*D*	*E*
1,2,3	*1,3*	*2,4*	*4*	*Toate*

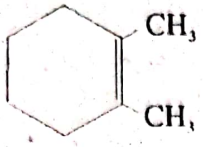
21. În legătură cu benzilamina sunt corecte afirmațiile, cu excepția:
    1. se obține din clorură de benzoil și amoniac
    2. esre mai bazică decât metilamina
    3. prin monobromurarea clorhidratului izomerului aromatic cu caracterul cel mai bazic rezultă un amestec format din

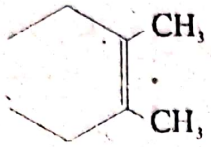


    4. unul din izomerii săi formează prin diazotare și cuplarea cu el însuși compusul o,m'-dimetil-p'-aminoazobenzen
22. Se prezintă sub forma unei singure perechi de izomeri E-Z compușii:

1. 

2. 

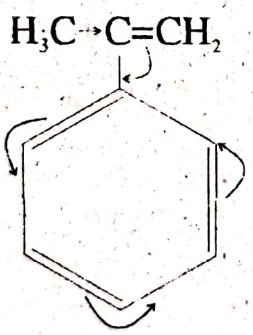
3. 

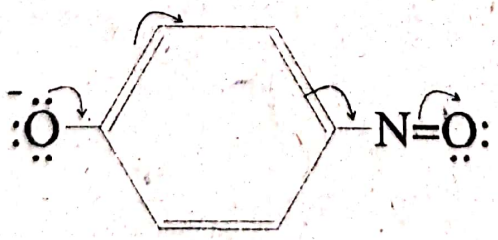
4. 

23. 2-pentanona poate fi transformată într-un compus optic activ prin:
   1. reducere
   2. adiție de KON
   3. adiție de HBr
   4. prin nici una din reacțiile de mai sus

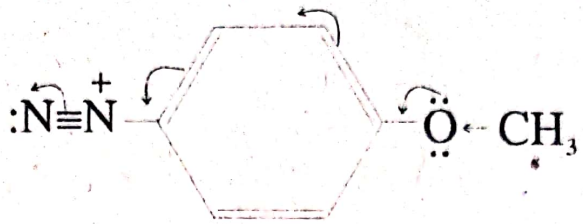
24 Există sub formă de stereoizomeri:
   1. acidul m-aminofenil-hidroxiacetic
   2. 3-metilbutiratul de terțbutil
   3. produsul de reducere al fructozei
   4. glicerina

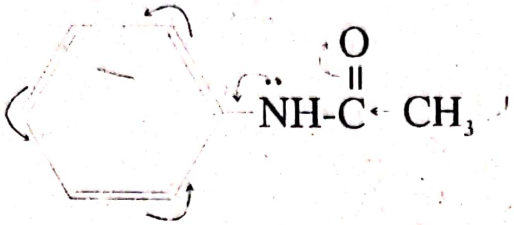
25. Efectele electronice sunt reprezentate corect în:

1. 

2. 

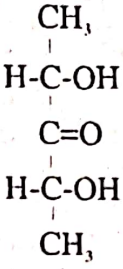
Scanned with OKEN Scanner

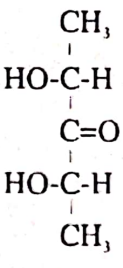
3. 

4. 

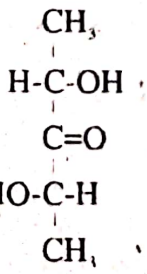
26. Reprezintă o pereche de enantiomeri:

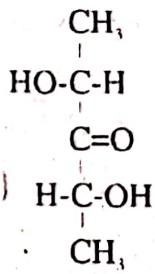
1.



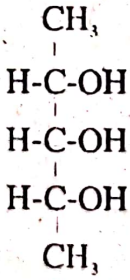


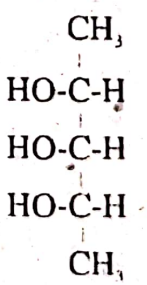
2.



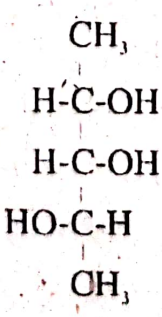


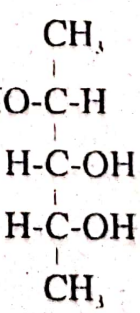
3.





4.





27. Sunt reacţii de eliminare:
    1. reacţia acizilor carboxilici cu baze
    2. oxidarea catalitică sau dehidrogenarea alcoolilor terţiari
    3. nitrarea arenelor
    4. deshidratarea oximelor
28. Nu pot fi obţinute prin reacţia de alchilare a amoniacului:
    1. alilamina
    2. ciclohexinamina
    3. trietanolamina
    4. fenilamina
29. Sunt corecte afirmaţiile:
    1. doi moli de acetilenă pot decolora cantitativ 8 litri de soluţie Br_2 0,5 molar
    2. 44,8 litri acetilenă (c.n.) pot decolora cantitativ 2 litri soluţie slab bazică de $KMnO_4$ 4N
    3. la eterificarea totală a unui mol de zaharoză se consumă 4 moli de sulfat dedimetil
    4. prin reacţia cu amoniacul a 4-clor-3-metilbutiratului de terţbutil rezultă terţbutilamina
30. Se formează legături eterice în reacţiile:
    1. sulfat acid de neopentil + metanol ->
    2. β-glucoză + β-glucoză (legătură 1-4)->
    3. adiţia de alcooli la compuşii carbonilici
    4. o-toluidină + clorură de benzoil
31. Nu reacţionează cu amoniacul:
    1. glucoza
    2. acetona
    3. clorura de izopropilamoniu
    4. clorura de trietilizopropilamoniu
32. Manifestă caracter acid mai slab decât acidul α-(p-nitro)fenilpropionic:
    1. acidul propionic
    2. acidul α-fenilpropionic
    3. acidul butanoic
    4. acidul β-(p-nitro)fenilpropionic
33. Acizi mai tari decât $HOOC-COO^-$ sunt:
    1. $HOOC-CH_2-COO^-$
    2. $HOOC-CH_2-COOH$
    3. $HOOC-CH_2-CH_2-COO^-$
    4. $HOOC-COOH$
34. Cuplează cu săruri de diazoniu în mediu bazic:
    1. α-naftolul
    2. anisolul
    3. acid salicilic
    4. m-toluidina

Scanned with OKEN Scanner

35. Constituie reacţii de transpoziţie:
1. obţinerea compuşilor carbonilici din enoli
2. obţinerea acidului sulfanilic din anilină şi acid sulfuric (etapa finală)
3. izomerizarea alcanilor
4. transformarea hidrazobenzenului în benzină

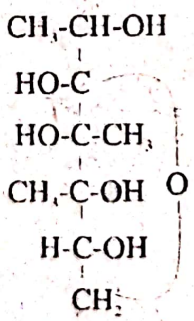
36. Constituie izomeri de funcţionare următoarele perechi de compuşi:
1. cianatul de amoniu şi ureea
2. ε-caprolactama şi ciclohexanonoxima
3. α-alanina şi 2-nitropropanul
4. anilina şi benzanilida

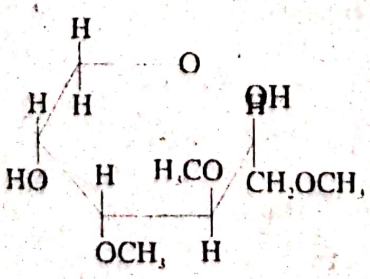
37. Decolorează apa de brom:
1. glucoza
2. ciclohexena
3. ulei de in
4. 2-butina

38. Spre deosebire de amidon, celuloza:
1. nu poate fi hidrolizată enzimatic
2. are o structură macroscopică de fir
3. se formează în plante printr-un proces de biosinteză fotochimică
4. este formată din resturi de β-glucoza legate 1 4

39. Sunt reversibile următoarele reacţii:
1. izomerizarea alcalinilor
2. hidroliza acidă a esterilor
3. ionizarea acizilor carboxilici în soluţie apoasă
4. ciclizarea monozaharidelor

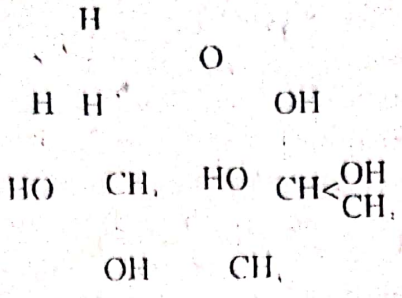
40. Structura piranozică a β-1,3,4-trimetilfructozei este reprezentată corect în:

1. 

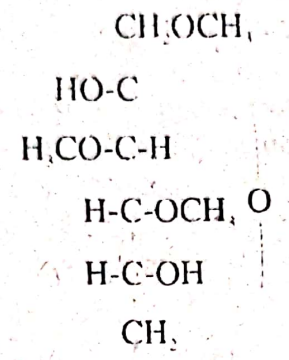
2. 

Scanned with OKEN Scanner

3.



4.



La următoarele întrebări 41-60 alegeți un singur răspuns corect:.

41 Câți atomi de carbon asimetrici are compusul obținut prin adiția acetilenei la benzaldehidă în raport molar 1:2 și apoi hidrogenare cu H_2/Pd otrăvit cu Pb^{2+}?

A. nici unul
B. 1
C. 2
D. 3
E. 4

42. Prin oxidarea unui mol din compusul rezultat la 41. cu $K_2Cr_2O_72N$ egal cu:

A. 1 l
B. 3 l
C 5 l
D. 6 l
E. 10 l

43. Ce cantitate de etenă de puritate 80% trebuie introdusă în reacție pentru a obține 20 t stiren de puritate 52%, dacă numai 70% din etapa introdusă reacționează?

A. 5,7 t
B. 2,4 t
C. 5 t
D 3,2 t
E. 18,4 t

44. Izomerii de funcțiune ce corespund formulei moleculare $C_3H_7O_2N$ sunt:

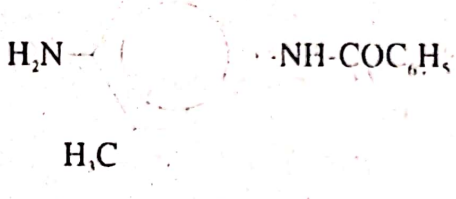
A. 1-nitropropan, azotat de propil și α-alanina

Scanned with OKEN Scanner

B. α-alanina, azotit de propil și β-alanina
C. β-alanina, azotit de propil și 2-nitropropan
D. zotat de izopropil, 2-amino-1-propanol și α-alanină
E. azotit de propil, acetilmetilamina și 2-nitropropan

45. Ordinea descreșterii bazicității nu este reprezentată corect în:
A. izopropilmetilamină > propilamină > N-metilacetamidă > acetamidă
B. etoxid > metoxid > hidroxil > fenoxid > acetat > izobutirat
C. metilamină > benzilamină > anilină > o-nitroanilină > 2,4-dinitroanilină > 2,4,6-trinitroanilină
D. ciclohexilamină > amoniac > anilină > N-metilbenzamidă > benzanilidă
E. p-metoxianilină > anilină > m-metoxianilină > p-nitroanilină

46. În legătură cu para-fenilendiamina sunt corecte afirmațiile, cu excepția:
A. după diazotare se poate cupla cu două molecule de acid naftionic
B. prin tratare cu un mol de clorură de benzoil și alchilarea la nucleu a produsului rezultat cu un mol de CH_3Cl, în prezență $AlCl_3$, rezultă ca produs principal:



C. prezintă un caracter acid mai slab decât anilina
D. se poate condensa cu benzaldehida
E. la obținerea unui colorant azoic poate fi numai componentă de diazotare

47. Cel mai ușor reacționează cu HCl:
A. metilamina
B. anilina
C. dimetilamina
D. dimetilanilina
E. dietilamina

48. Un acid monocarboxilic conține 19,75% oxigen și are N.E.=6. Știind că se obține prin condensarea crotonică dintre aldehida benzoică și o alta aldehida saturată urmată de oxidare cu reactiv Tollens, formula structurală a acidului este:
A. $C_6H_5-C(CH_3)=CH-COOH$
B. $C_6H_5-CH=CH-CH_2-COOH$
C. $C_6H_5-C(CH_3)=C(CH_3)-COOH$

D. C_6H_5-CH=C(CH$_3$)-COOH

E. C_6H_5-CH=CH-COOH

49. Creşterea aciditătii este reprezentată corect în:
   A. sec-butanol < terţ-butanol < etanol < etandiol < acid m-nitrobenzoic < acid p-nitrobenzoic < acid o-nitrobenzoic
   B. acid 2-metilbutanoic < acid vinilacetic < acid fenilacetic < acid etinilacetic < acid 3-clorbutanoic < acid 2-clorbutanoic
   C. acid iodacetic < acid cloracetic < acid vinilacetic < acid dicloracetic < acid acetic < acid propionic
   D. anisol < alcool benzilic < alcool alilic < o-crezol < o-nitrofenol < 2,4-dinitrofenol < 2,4,6-trinitrofenol
   E. ciclohexanol < 1-propanol < izopropanol < fenol < p-acetilfenol

50. 50 ml. soluţie apoasă ce conţine 5g. de monozaharid A roteşte planul luminii polarizate cu $+30^0$. Valoarea unghiului de rotaţie a unei soluţii apoase ce conţine 10g. monozaharid A în 40ml. soluţie apoasă, măsurat în aceleaşi condiţii va fi:
   A. $+15^0$
   B. $+75^0$
   C. $+12^0$
   D. -30^0
   E. nici un răspuns nu este corect

51. Cantitatea de amestec nitrant format prin amestecarea unei soluţii de HNO_3 cu concentraţia 63% şi a unei soluţii de H_2SO_4 cu concentraţia 98% necesară transformării a 324g. celuloză în trinitrat de celuloză, dacă raportul molar HNO_3:H_2SO_4 este 1:3 şi HNO_3 se consumă inegal, este:
   A. 400g.
   B. 800g.
   C. 1200g.
   D. 1600g.
   E. 2400g.

52. Ordinea corectă a intensităţii efectelor electromere este reprezentată în:
   A. $-N(C_2H_5)_2 > -N(CH_3)_2 > -NHC_2H_5 > -NH_2 > -NHCOCH_3$
   B. -F < -Cl < -Br < -I
   C. -O > -COOH > -NO
   D. $-NO_2$ > -COOH > -NO
   E. $=CR_2 < =NR < =S < =O$

53. Prin hidrogenarea parţială a unei alchine A ce conţine 11,11% hidrogen rezultă hidrocarbura B. Ştiind că prin adiţia bromului la B se obţine numai un amestec de enantiomeri, alchina A este:
   A. acetilena
   B. propina
   C. 1-butina
   D. 2-butina

Scanned with OKEN Scanner

E. 1-pentina

54. Ce volum de aer (c.n. şi aerul cu 20% oxigen) este necesar pentru a oxida 48,75Kg. benzen la 500^0C N_2O_5? Ce cantitate de produs de reacţie se obţine la randament de 80% ?

A. 315 l şi 49 g
B. 315 m^3 şi 49 kg
C. 252 m^3 şi 49 kg
D. 315 m^3 şi 58 kg
E. 252 m^3 şi 72,5 kg

55. Diena care prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7$ şi H_2SO_4 formează acid decandioic, CO_2 şi H_2O în raport molar 1:2:2 este:

A. 1,11-dodecadiena
B. 1,9-decadiena
C. 2,11-dodecadiena
D. 2,8-decadiena
E. decalina

56. Derivaţii halogenaţi necesari pentru a prepara cu ajutorul esterului malonic acizii carboxilici cu formula moleculară $C_6H_{12}O_2$ sunt în număr de:

A. 4
B. 5
C. 6
D. 7
E. 8

57 În procesul de hidrogenare catalitică a 28,2 g fenol se consumă 0,8 moli hidrogen. Raportul molar ciclohexanol : ciclohexanonă din produsul de reacţie este:

A. 1:1
B. 1:2
C. 1:3
D. 2:1
E. 3:1

58. Acidul clorhidric degajat la clorurarea fotochimică a toluenului formează prin dizolvare în apă 6 l soluţie de concentraţie 3 molar. Ştiind că amestecul de reacţie conţine clorură de benzil, clorură de benziliden, feniltriclormetan şi toluen nereacţionat în raport molar de 3:1:1:0,5 volumul de toluen (densitatea=0,9g/cm^3) introdus în reacţie este:

A. 1024,65 cm^3
B. 1265 cm^3
C. 277,5 cm^3
D. 931,5 cm^3
E. 1686,6 l

59. Pentru a avea un conţinut maxim de azot, o proteină ar trebui să fie constituită numai din aminoacidul:

A. lisină

Scanned with OKEN Scanner

B. acid glutamic
C. α-alanina
D. glicocol
E. acid asparagic

60. 2,055 g monobromalcan A reacționează cu Mg în prezență de eter anhidru. Prin tratarea produsului rezultat cu apă rezultă 252 ml gaz (c.n.) B, în condițiile unui randament global al reacțiilor de 75%. Care este compusul A știind că nu prezintă izomerie optică, iar prin tratare cu brom formează patru derivați dibromurați ?
A. 1-brom-3-metilbutan
B. bromura de sec-butil
C. 1-brom-3,3-dimetilbutan
D. bromura de izobutil
E. 1-brombutan

Scanned with OKEN Scanner

UMF "CAROL DAVILA" BUCUREŞTI

Farmacie septembrie 1994

Toate întrebările testului (1 - 60) sunt notate cu 2 puncte.
La următoarele întrebări (1 - 30) alegeţi răspunsul corect.

1. Extracţia permite separarea unui component lichid sau solid, dintr-un amestec pe baza:
   A. solubilităţii selective într-un solvent
   B. punctului de fierbere diferit
   C. punctului de topire diferit
   D. densităţii diferite
   E. diferenţelor dintre indicii de refracţie

2. După mineralizarea unei substanţe organice cu sodiu se poate identifica, în filtrat, sulful sub formă de:
   A. sulf coloidal alb - gălbui
   B. sulf elementar galben
   C. dioxid de carbon gazos
   D. sulfură de plumb neagră
   E. sulfat de bariu alb

3. Izomerii sunt substanţe care au:
   A. aceeaşi grupă funcţională
   B. proprietăţi fizico-chimice identice
   C. formule moleculare care diferă printr-o ratie egală cu CH_2
   D. aranjamente diferite ale atomilor constituenţi, în moleculă
   E. raportul numeric O:H asemănător cu acela din apă

4. În reacţia de amonoxidare a metanului rezulta:
   A. formiat de amoniu
   B. amoniac şi apă
   C. acid cianhidric şi apă
   D. numai acid cianhidric
   E. metanul nu dă această reacţie

5. Alcanii reacţionează direct, la lumină sau la temperatură de 300-600°C şi în absenţa luminii:
   A. numai cu clor
   B. numai cu brom
   C. cu clor şi cu brom
   D. cu clor, brom şi iod
   E. cu toţi halogenii, fără deosebire

6. 1, 2-propandiolul se poate obţine prin oxidarea propenei cu:
   A. permanganat de potasiu în soluţie de acid sulfuric
   B. dicromat de potasiu în soluţie slab bazică
   C. dicromat de potasiu în soluţie puternic acidă
   D. oxigen molecular
   E. permanganat de potasiu în soluţie, slab bazică sau neutră

Scanned with OKEN Scanner

7. La trecerea etenei printr-o soluție apoasă slab alcalinizată, de permanganat de potasiu se observă:
   A. nici o modificare
   B. degajare de dioxid de carbon
   C. miros puternic de acid acetic
   D. schimbarea coloratiei din violet în verde
   E. decolorarea soluției și apariția unui precipitat brun
8. Alchinele au triplă legătură în moleculă motiv pentru care, comparativ cu alchenele, dau mai ușor reacții de:
   A. substituție
   B. adiție
   C. eliminare
   D. oxidare
   E. izomerizare
9. Prin oxidare cu agenți oxidanți slabi, acetilena formează:
   A. acetaldehidă
   B. acid oxalic
   C. acid acetic
   D. dioxid de carbon și apă
   E. etilenglicol
10. La hidrocarburile aromatice polinucleare caracterul aromatic nu mai este așa de pronunțat ca la benzen deoarece:
   A. nucleele nu mai sunt coplanare
   B. distanțele C-C nu mai sunt egale
   C. atomii de carbon sunt hibridizați sp^2 și sp
   D. legăturile C-H au mărimi diferite
   E. numărul electronilor pi (π) este mai mare de șase
11. Datorită caracterului aromatic, prin oxidarea benzenului cu dicromat de potasiu în acid sulfuric, rezultă:
   A. acid ftalic
   B. anhidridă ftalică
   C. acid benzoic
   D. glioxal
   E. reacția nu are loc
12. Care dintre următorii compuși formează, prin hidroliză, acizi carboxilici?
   A. clorura de metilen
   B. clorura de benzil
   C. feniltriclormetan
   D. tetraclorura de carbon
   E. clorura de benziliden
13. Eliminarea hidracizilor din derivații halogenați cu formare de alchene are loc în prezența:
   A. bazelor tari în stare solidă
   B. bazelor tari în soluție apoasă

Scanned with OKEN Scanner

C. amoniacului
D. hidroxizilor alcalini în soluție alcoolică
E. aminelor terțiare

14. gruparea funcțională hidroxil din alcooli este mai reactivă la:
A. termenii superiori
B. termenii inferiori
C. alcoolii solizi
D. alcoolii cu peste 20 de atomi de carbon
E. reactivitatea este aceeași pentru toți alcoolii

15. Glicerina poate fi recunoscută prin:
A. culoarea sa caracteristică
B. gustul amar puternic
C. aspectul gelatinos
D. reacția cu soluția bazică de sulfat de cupru
E. reacția de policondensare cu acizii dicarboxilici

16. Fenolii sunt acizi mai puternici decât alcoolii deoarece nucleele aromatice au:
A. efect +E puternic
B. efect +E slab
C. efect +I puternic
D. efect -E puternic
E. efect +I slab

17. Cantități mari de fenoli se obțin prin:
A. distilarea uscată a lemnului
B. distilarea la presiune scazută a țițeiului
C. reformare catalitică
D. distilarea uscată a cărbunilor de pământ
E. oxidarea cu aer a hidrocarburilor aromatice

18. Prin acilare, aminele sunt transformate în:
A. săruri de amoniu ale acizilor carboxilici
B. săruri cuaternare de amoniu
C. amine alchilate
D. nitrili
E. amide

19. Prepararea acidului o-para-aminobenzoic din para-toluidină se face prin următoarea succesiune de reacții:
A. acetilare, hidroliză, oxidare
B. oxidare directa
C. acetilare, oxidare, hidroliză
D. oxidare, acetilare, hidroliză
E. acidul menționat nu se poate obține din para-toluidina

20. Prin oxidarea cu permanganat de potasiu în mediu acid a 2,3-dimetil-2-butenei rezultă:
A. acid formic și acid acetic
B. acetona

Scanned with OKEN Scanner

C. acid acetic şi acetonă
D. propanonă şi acid formic
E. butanonă şi acid acetic

21. Prin autooxidarea benzaldehidei rezultă iniţial:
A. acid benzoic
B. acid perbenzoic
C. acid ortoftalic
D. acid tereftalic
E. benzaldehidă, aldehidă aromatică, nu este autooxidabilă

22. Acidul maleic şi acidul fumaric sunt izomeri:
A. geometrici
B. de catenă
C. de poziţie
D. de funcţiune
E. optici

23. Acidul formic în reacţie cu fenolatul de sodiu:
A. nu reacţionează
B. se oxidează la dioxid de carbon şi apă
C. se reduce la alcool metilic
D. se descompune cu degajare de monoxid de carbon
E. formează fenol şi formiat de sodiu

24. Care dintre compuşii următori este un detergent cationic?
A. clorura de metilalchilamoniu
B. clorura de trimetilalchilamoniu
C. bromura de dimetilalchilamoniu
D. clorura de trimetilamoniu
E. bromura de trimetilamoniu

25. Aminoacizii au caracter:
A. puternic acid
B. puternic bazic
C. slab acid
D. slab bazic
E. amfoter

26. Printr-un vas care conţine brom se trec 20 cm^3 amestec de metan şi etenă canstatându-se o creştere a masei vasului cu 11,2 mg. Compoziţia în % volume a amestecului este:
A. 60% metan şi 40% etenă
B. 55,5% metan şi 44,5% etenă
C. 55,2% metan şi 44,8% etenă
D. 56% metan şi 44% etenă
E. 58% metan şi 42% etenă

27. Un amestec de benzen şi toluen conţine 8% hidrogen. Compoziţia în procente de masă în hidrocarburi a amestecului este:
A. 35% benzen şi 65% toluen

Scanned with OKEN Scanner

B. 40% benzen și 60% toluen
C. 50% benzen și 50% toluen
D. 70% benzen și 30% toluen
E. 75% benzen și 25% toluen

28. Prin clorurarea fotochimică a benzenului se obține hexaclorciclohexan. Ce masă de benzen este necesară pentru a obține o masă finală de reacție cu 20% hexaclorciclohexan?
A. 90,4 kg
B. 85,4 kg
C. 80,5 kg
D. 88,7 kg
E. 87,2 kg

29. Ce acid monocarboxilic aromatic formează o sare de argint cu 47,16% argint?
A. acid para-metilbenzoic
B. acid para-aminobenzoic
C. acid fenilpropionic
D. acid fenilacetic
E. acid benzoic

30. Substanța cu masa molară egală cu 126 și care conține 57,14% C și 4,76% H are un număr de atomi de carbon egal cu:
A. patru
B. cinci
C. șase
D. șapte
E. opt

Mase atomice: C=12; H=1; Br=80; Cl=35,5; Ag=108; O=16

La următoarele întrebări (31-50) răspundeți cu:
A. - dacă numai soluțiila 1, 2, 3 sunt corecte
B. - dacă numai soluțiile 1 și 3 sunt corecte
C. - dacă numai soluțiile 2 și 4 sunt corecte
D. - dacă numai soluția 4 este corectă
E. - dacă toate soluțiile sunt corecte:

31. Prin descompunerea termică a unei substanțe organice în prezența sodiului se poate identifica:
1. azotul
2. sulful
3. clorul
4. carbonul

32. Un atom de carbon poate fi considerat cuaternar când se leagă de:
1. doi atomi de carbon vecini prin câte două duble legături
2. doi atomi de carbon vecini printr-o triplă legătură și o simplă legătură
3. trei atomi de carbon vecini printr-o dublă legătură și două legături simple

Scanned with OKEN Scanner

4. patru atomi de carbon prin patru legături simple

33. Alcanii au o mare inerție chimică manifestată prin aceea că:
1. sunt foarte greu oxidabili
2. dau greu reacții de substituție
3. suferă izomerizare la temperaturi foarte ridicate
4. au o mare stabilitate termică

34. Pentru obținerea unei alchene se pot folosi:
1. alcooli monohidroxilici
2. derivați monohalogenați
3. alchine
4. alcani

35. În acetilurile metalelor alcaline legătura carbon-metal este:
1. covalentă, puternic polarizată
2. covalentă, slab polarizată
3. coordinativ-covalentă
4. ionică

36. Printre arenele cu nuclee condensate se numără:
1. antracenul
2. fenantrenul
3. naftalina
4. difenilul

37. Dintre următorii derivați halogenați pot forma, prin hidroliză, compuși carbonilici:
1. 1,1-dibromopropanul
2. 2,2-dibromopropanul
3. dicloroetanul geminal
4. clorura de benziliden

38. Oxidarea blândă a 3-pentanolului are ca rezultat:
1. dietilcetona
2. metilpropilcetona
3. 3-pentanona
4. 2-pentanona

39. Reacționează cu hidroxidul de sodiu:
1. alcoolul izopropilic
2. meta-crezolul
3. etilamina
4. acidul acetic

40. În categoria aminelor alifatice, bazicitatea variază după cum urmează:
1. aminele alifatice primare sunt mai bazice decât cele secundare
2. aminele alifatice secundare sunt numai în unele cazuri mai bazice decât cele primare
3. aminele secundare sunt întotdeauna mai puțin bazice decât cele primare

Scanned with OKEN Scanner

4. aminele alifatice primare sunt întotdeauna mai puțin bazice decât cele secundare

41. Dintre următorii compuși carbonilici, poate fi componentă carbonilică într-o reacție de condensare:
1. benzaldehida
2. acetaldehida
3. acetofenona
4. propionaldehida

42. Acidul dicarboxilic cu doi atomi de carbon în moleculă se numește:
1. acidul etilendionic
2. acid etandioic
3. acid etilidendioic
4. acid oxalic

43. Care dintre următoarele categorii de substanțe sunt derivați funcționali?
1. esteri
2. anhidridele acide
3. eterii
4. acetalii

44. Randamentul reacției directe de esterificare poate fi deplasat în sensul obținerii unei cantități maxime de ester prin:
1. folosirea unui exces de alcool
2. folosirea unui exces de acid
3. eliminarea din sistem a apei
4. eliminarea din sistem a esterului format

45. Acidul carbonic poate forma mai multe amide numite:
1. monoamida acidului carbonic
2. acidul carbamic
3. diamida acidului carbonic
4. uree

46. Din grupa acizilor monoamino-dicarboxilici fac parte:
1. acidul antranilic
2. acidul glutamic
3. serina
4. acidul asparagic

47. Fructoza este caracterizată de următoarele elemente structurale:
1. o grupă alcool primară
2. o grupă carbonil de tip cetonic
3. două grupe alcool secundare
4. formula moleculară $C_6H_{12}O_6$

48. Efectul inductiv are unele caracteristici:
1. este cauzat de diferența de electronegativitate dintre atomii unei legături
2. are loc print-un mecanism de inducție electrostatică
3. scade cu creșterea distanței față de atomul care provoacă efectul

Scanned with OKEN Scanner

4. se transmite în catenă indiferent de numărul atomilor de carbon al acesteia

49. Izomerii cis-trans (Z-E) se deosebesc prin:
1. structura lor
2. proprietăţile fizice
3. proprietăţile chimice
4. masa moleculară

50. Dintre reactanţi electrofili fac parte:
1. cationii
2. molecule care conţin electroni pi (π)
3. molecule neutre ce conţin atomi cu deficit de electroni
4. molecule neutre ce au un atom cu dublet electronic neparticipant

La următoarele afirmaţii (51-60) răspundeţi:
A. dacă ambele propoziţii sunt adevărate şi există între ele o relaţie cauză-efect
B. dacă ambele propoziţii sunt adevărate dar nu există între ele o relaţie cauză-efect
C. dacă propoziţia 1 este adevărată şi 2 este falsă
D. dacă propoziţia 1 este falsă şi 2 este adevărată
E. dacă ambele propoziţii sunt false.

51. Punctele de fierbere ale alcanilor, comparativ cu cele ale izoalcanilor izomeri sunt mai coborâte deoarece aceştia din urmă au catena ramificată
52. Adiţia hidracizilor la alchenele simetrice are ca rezultat un singur derivat monohalogenat deoarece reacţia este orientată.
53. Dintre 1-butină şi 2-butină, cea de a doua formează mai repede acetiluri deoarece tripla legătură este activată de cei doi radicali metil.
54. Reacţia derivaţilor halogenaţi cu cianurile alcaline are o mare importanţă practică deoarece permite formarea unor legături carbon-azot.
55. Alcoolii au punctele de fierbere şi de topire mult mai scăzute comparativ cu alte funcţiuni organice corespunzătoare deoarece moleculele lor sunt asociate două câte două prin legături de hidrogen.
56. Pirogalolul se utilizează la dozarea oxigenului din diferite gaze deoarece are proprietăţi reducătoare puternice.
57. La compuşii carbonilici reacţiile de adiţie se datoresc faptului că dubla legătură carbonilică poate fi transformată uşor într-o simplă legătură prin saturare cu reactantul.
58. Acidul benzoic se poate obţine prin hidroliza benzamidei deoarece aceasta este un derivat funcţional al său.
59. Esterii au puncte de fierbere inferioare acizilor şi alcoolilor din care provin deoarece formează asociaţii moleculare prin legături de hidrogen.
60. Efectele inductive static şi dinamic au tendinţa să varieze în sens invers deoarece ele sunt legate şi de volumul atomului sau grupării cheie.

Scanned with OKEN Scanner

FACULTATEA DE MEDICINĂ CLUJ

septembrie 1994

Masele atomice ale elementelor sunt:
H=1; C=12; O=16; N=14; S=32; Cl=35,5; Br=80.

1. 824 g dintr-un amestec benzen-naftalină se nitrează la mononitroderivați. Prin reducerea acestora, rezultă amestecul de amine primare corespunzătoare, care se supune diazotării. Prin încălzirea la 60°C a soluției de săruri de diazoniu, acestea se descompun conform reacției:

$Ar\text{-}N{\equiv}N^{+} + 2H_2O \rightarrow Ar\text{-}OH + N_2 + H_3O^{+}$

Azotul degajat ocupă în condiții normale un volum de 179,2 litri. Se cere să se calculeze volumul soluției de acid azotic de conc. 70% (densitate 1,40 g/cm^3) exprimat în litri, necesar pentru nitrarea la monoderivați a amestecului benzen-naftalină.

A. 0,720 l
B. 0,207 l
C. 0,257 l
D. 0,400 l
E. 0,514 l

2. Se dă schema de reacție:

$$A \xrightarrow[-H_2]{} B \xrightarrow{+Br_2} C \xrightarrow{+2D} E \xrightarrow{4H_2/Ni} H_2N\text{-}CH_2\text{-}(CH_2)_2\text{-}CH_2\text{-}NH_2$$

Să se identifice compușii A, B, C, D și E

A. A=metan; B=acetilena; C=dibrometena; D=NH_3; E=1,4-diaminobutan
B. A=etena; B=acetilena; C=1,2-dibrometena (cis-trans), D=HCN, E=acid succinic;
C. A=etan; B=etena; C=1,2-dibrom-etan; D=KCN; E=dinitrilul acidului succinic;
D. A=etan; B=etena; C=KCN; D=cianura de etilen, E=KCN;
E. A=etenă; B=etan; C=1,2-dibrom-etan; D=HCN; E=dinitrilul acidului succinic

3. Într-o instalație de alchilare catalitică a benzenului cu etena, în vederea obținerii etilbenzenului, se lucrează cu un raport molar benzen:etena de 2:1. Amestecul lichid rezultat din reacție are următoarea compoziție în procente de masă: 54,6% benzen, 32,0% etilbenzen și 13,4% dietilbenzen. Să se calculeze conversia utilă, conversia totală și randamentul de transformare a benzenului.

A. Cu=60%; Ct=80%; randament=75%;
B. Cu=55%; Ct=80%; randament=68,75%;
C. Cu=30%; Ct=37,5%; randament=80%;
D. Cu=27,27%; Ct=36,36%; randament=75%;

Scanned with OKEN Scanner

E. Cu=60%; Ct=75%; randament=80%;

4. Aranjați următorii compuși în ordinea descrescătoare a reactivității în reacții de SE:
A : m-crezol;
B : p-nitro-fenol;
C : meta-nitro-fenol;
D : acid meta-hidroxi-benzoic.
A. A > D > C > B
B. A > C > D > B
C. C > A > B > D
D. C > A > D > B
E. A > B > C > D

5. Adiția acidului hipocloros la 2-butena conduce la:
A. 3-clor-2-butanol;
B. 3-clor1-butanol;
C. 3-clor-4-butanol;
D. 1-clor-2-butanol;
E. 2-clor-3-hidroxi-butan.

6. Precizați câți izomeri optici corespund acidului 2;3-dimetil-4-hexenoic;
A. 8
B. 2
C. 4
D. 6
E. 10

7. Un amestec de trei hidrocarburi izomere aciclice cu catena ramificată notate cu A, B și C, în raport molar 2 : 1 : 1, ce conțin 85,72% C și 14,28% H, cu masa moleculară 70, se oxidează cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$. Din amestecul de reacție rezultat, se separă compușii: D (provenit din A) și E(provenit din C). Prin hidrogenare, D se transformă în F, iar din E se obține substanța G (numai compusul F poate fi separat în enantiomeri). Știind că substanța D se poate obține și din hidrocarburile izomere I sau H prin reacție Kucerov (precizând că numai H reacționează cu sodiu la cald), se cere denumirea hidrocarburilor A, B și C.
A. A=2-metil-1-butena; B=3-metil-1-butena; C=2-metil-2-butena.
B. A=2-metil-2-butena; B=3-metil-1-butena; C=2-metil-1-butena.
C. A=1-butena; B=2-butena; C=izobutena.
D. A=2-butena; B=1-butena; C=izobutena.
E. A=2-metil-1-butena; B=3-metil-1-butena; C=2-metil-1-butena.

8. Care este structura alchenei care prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7$ și H_2SO_4 formează numai butanona:
A. 2-metil-2-butena
B. 3,4-dimetil-3-hexena
C. 2-metil-2-pentena
D. 2,3-dimetil-2-butena
E. 3-hexena

Scanned with OKEN Scanner

9. La combustia a 0,990g substanța organică care are masa moleculară 88 și care conține C, H, O s-au obținut 1,98g CO_2 și 0,81g apa. Câți izomeri aciclici saturați monofuncționali corespund formulei moleculare ?

A. 2 acizi monocarboxilici
B. 4 acizi monocarboxilici
C. 3 acizi și 2 esteri
D. 4 esteri
E. 6 esteri

10. Care dintre următoarele reacții sunt SN:

A. acilarea anilinei cu clorura de benzoil
B. alchilarea benzenului cu etena
C. acilarea toluenului cu clorura de benzoil
D. esterificarea fenolului cu clorura de benzoil
E. acilarea benzenului cu clorura de acetil

11. Un alcan poate da reacții de: adiție (I); oxidare (II); substituție (III); reducere (IV); izomerizare (V).

A. V
B. I
C. III
D. IV
E. II

12. Hidrogenarea amidelor nesubstituite sau substituite conduce la:

A. amine aromatice primare
B. amine alifatice primare
C. amine alifatice secundare
D. amine alifatice terțiare
E. săruri cuaternare de amoniu

13. Prin adiția electrofilă a HCl la acidul acrilic rezultă:

a. acid 2-clor-propanoic
b. acid3-clor-propanoic
c. reacția nu este posibilă
d. acid 2,2 diclor-propanoic

A. a
B. b
C. c
D. a, b în amestec
E. d

14. În reacția Kucerov a 1-butinei și 2-butinei se formează ca produși stabili:

A. doi alcooli izomeri de poziție
B. un alcool
C. o cetonă; o aldehidă;
D. o cetonă
E. două cetone izomere de poziție

Scanned with OKEN Scanner

15. Un volum de 179,2 dm³ CH_4 se supun clorurarii. În masa de reacție se găsesc monoclormetan, diclormetan și metan nereacționat în raport molar 4:3:1. Cantitatea de monoclormetan rezultată este:
A. 606 g
B. 151,5 g
C. 303 g
D. 363,6 g
E. 202 g

16. Se dă ecuația:
$C_6H_5O^-Na^+ + A \rightarrow C_6H_5OOC\text{-}CH_3 + CH_3COONa$
Care este formula și denumirea substanței A?
A. clorura de benzoil
B. acetona
C. clorura de acetil
D. acid acetic
E. anhidrida acetică

17. Se dă următorul șir de transformări:
$$CH_2{=}CH\text{-}CH{=}CH_2 + Br_2 \xrightarrow{AE} A \xrightarrow[-2KBr]{2KCN} B \xrightarrow[-2NH_3]{4H_2O} C$$
Substanța C este:
A. 1,4 hexandiamina
B. 1,2 hexandiamina
C. acid 1,6-hexendioic
D. acid glutaric
E. acid adipic

18. Ce se formează în reacția de condensare crotonică dintre benzaldehidă și ciclohexanonă?
A. 2-benziliden-ciclohexanona
B. acetil-metil-cetona
C. fenil-butanona
D. benziliden-acetona
E. 2,6-dibenziliden-ciclohexanona

19. Oxidarea cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ a hidrocarburii C_8H_6 conduce la acid o-ftalic. Alegeți pentru această hidrocarbură afirmațiile corecte:
A. are NE=6
B. are NE=7
C. are două cicluri aromatice
D. are un ciclu aromatic condensat cu un ciclu nesaturat
E. are un ciclu aromatic condensat cu un ciclu saturat

20. Se dau transformările:
(I) $A + RX \xrightarrow{AlX_3} B + HX$
(II) $B + [O] \rightarrow C + H_2O$
(III) $A + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} D + H_2O$

Scanned with OKEN Scanner

Se știe că reacția de obținere a substanței B este o reacție Friedel-Crafts, că substanța B are raportul de masă carbon:hidrogen=10,5:1 și densitatea vaporilor săi față de aer este 3,1833. Care este cantitatea necesară de amestec sulfonitric, format din HNO_3 și H_2SO_4 în raport molar 1:2, care reacționează cu o cantitate din substanța A egală cu cea necesară obținerii a 2440 kg C, în condițiile în care randamentul reacției I este de 90% iar al reacției II este de 100%. Amestecul sulfonitric s-a obținut din HNO_3 90% și H_2SO_4 98% (M_{aer}=28,9).

A. 6999,5 kg
B. 5017,5 kg
C. 4819 kg
D. 3000 kg
E. 5342 kg

21. Se dă șirul de transformări:

$$C_6H_6 \xrightarrow[SE]{X} A \xrightarrow[SR]{3Y} B \xrightarrow[SE]{X} C \xrightarrow[SN]{2Z} D \xrightarrow{[O]} \text{acid izoftalic}$$

Denumirea substanței C este:

A. m-triclor-metil-toluen
B. o și p-xilen
C. o și p-tolil-triclor-metan
D. m-tolil-triclor-metan
E. acid m-metil-benzoic

22. Care dintre următorii compuși sunt esteri ?

A. nitropropanul
B. nitroglicerina
C. trinitrofenolul
D. sulfatul acid de etil
E. benzen sulfonat de sodiu

23. Valina are ca și izomeri:

A. 3 nitroderivați
B. 8 nitroderivați
C. 5 nitroderivați
D. 4 nitroderivați
E. 10 nitroderivați

24. Se supun clorurării în prezența $AlCl_3$ anhidra, cei trei xileni izomeri. Să se indice denumirea corectă a produsului monoclorurat care se obține cel mai ușor.

A. 1-clor, 2,4-dimetil-benzen
B. 1-clor, 3,4-dimetil-benzen
C. 1,4-dimetil, 2-clor-benzen
D. 1,4-dimetil, 3-clor-benzen
E. 1,3-dimetil, 5-clor-benzen

25. Care dintre hidrocarburile de mai jos are numai atomi de carbon terțiari:

A. benzen
B. ciclohexena
C. ciclobutena

Scanned with OKEN Scanner

D. 1,4-ciclohexadiena
E. 1,3-ciclobutadiena

26. Se consideră compusul cu formula moleculară $C_6H_{15}N$. Ştiind că reprezintă o amină secundară, să se precizeze care esre numărul de perechi de izomeri optici posibili:
A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
E. 6

27. Care dintre compuşii de mai jos vor prezenta izomerie geometrică ?
A. 1,2-diclor-ciclobutan
B. clorura de alil
C. para-diclor-benzen
D. 1,1-diclor-ciclobutan
E. 1,2-diclor 1-pentena

28. Alcoolul izobutilic se obţine din 1,1-diclor-2-metil-propan prin:
A. hidroliză, oxidare, reducere
B. hidroliză, eliminare de apă şi reducere
C. hidroliză
D. hidroliză şi deshidratare
E. tratare cu KOH

29. 250g celuloză sunt transformate în xantogenat. Pentru obţinerea reactantului necesar, se utilizează 29,86 l CH_4 măsurat la 0^0C şi o presiune de 3 atm, conform reacţiei:
$CH_4+4S \rightarrow CS_2+2H_2S$
Calculaţi randamentul reacţiei raportat la metan:
A. 77%
B. 38,58%
C. 50%
D. 66,8%
E. 100%

30. Se dă ecuaţia reacţiei: A+B→C. Ştiind că substanţa A este al treilea termen din seria de omologi ai alchenelor şi că are în moleculă doi atomi de carbon secundari, iar B este bromul, care este formula substanţei C.
A. 1,2-dibrom-propan
B. 1,2-dibrom-2-metil-propan
C. 2,3-dibrom-butan
D. 1,2-dibrom-butan
E. 2-brom-butan

31. Pentru a realiza o bună alchilare a benzenului în scopul obţinerii cumenului, un amestec gazos de propan, propenă şi propină se tratează cu:
A. H_2/Ni
B. O_2

Scanned with OKEN Scanner

C. Br_2
D. $H_2/Pd\text{-}Pb^{2+}$
E. apa

32. Obținerea acetaldehidei se poate face prin:
A. hidroliza 1,1-diclor-etanului
B. oxidarea etanolului cu $KMnO_4/H_2SO_4$
C. oxidarea 2-butenei cu O_2/V_2O_5
D. adiția apei la acetilena
E. oxidarea 2-butenei cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$

33. Care sunt alchinele care prin adiție de apa în prezența sulfatului de mercur formează 2-butanona ?
A. 1-pentena
B. 1-butina
C. propina
D. 2-butina
E. 3-metil-1-pentina

34. Ținând seama de efectele electronice putem spune că adiția acidului clorhidric la propenă decurge:
a-mai greu
b-mai ușor
c-cu aceeași viteză ca reacția de adiție a acidului clorhidric la acid acrilic.
A. a
B. c
C. b
D. a sau b în funcție de condițiile de lucru
E. nici un răspus nu este corect

35. Izo-butilamina se obține din:
A. izobutironitril+H_2 și catalizator
B. butironitril+H_2 și catalizator
C. izobutena și acid azotic
D. clorura de izobutil și amoniac
E. 2-metil-1-clor-propan și amoniac

36. Care din afirmațiile de mai jos sunt corecte ?
A. alcoolii au aciditate mai mare decât fenolii
B. fenolul are aciditate mai mică decât acidul carbonic
C. acidul formic are aciditate mai mare decât acidul acetic
D. acetilena are aciditatea mai mică decât apa
E. metanolul este un acid mai slab decât apa

37. Un amestec de alcool metilic și alcool etiliccu masa 248 g prin ardere produce 224,4 l CO_2 (c.n.). Se cere: Compoziția în procente de masă a celor doi alcooli, (metanol, etanol).
A. 25,8%; 74,2%
B. 50%; 50%

Scanned with OKEN Scanner

C. 29,44%; 70,55%
D. 45,5%; 54,5%
E. 39,3%; 60,7%

38. Fenoxizii se obţin din:
A. fenoli şi carbonat acid de sodiu
B. fenoli şi apă
C. fenoli şi sodiu
D. fenoli şi hidroxid de sodiu
E. alcooli şi sodiu

39. Se tratează benzenul succesiv cu doi moli de clorură de acetil/$AlCl_3$. Produsul obţinut se reduce cu sodiu şi alcool, apoi se deshidrateaza, obţinându-se:
A. o-divinil benzen
B. o-xilen
C. m-divinil benzen
D. m-xilen
E. m-vinil-stiren

40. Prin hidroliza 2,3-diclor-1,4-pentadienei în condiţii blânde poate rezulta:
A. 2,3-dihidroxi-1,4-pentadiena
B. 2-clor-3-hidroxi-1,4-pentadiena
C. 3-hidroxi-4-penten-2-ona
D. compuşii A,B,C în aceeaşi proporţie
E. nici unul dintre produşi

41. Pentru arderea completă a 2 l de propan sunt necesari (aer cu 20% O_2):
A. 20 l aer
B. 10 l aer
C. 12 l aer
D. 50 l aer
E. 100 l aer

42. Care este distanţa dintre atomii de carbon din etenă ?
A. 1,54 Å
B. 1,21 Å
C. 1,39 Å
D. 1,33 Å
E. nici una dintre valori nu este corectă

43. Care este ordinea crescătoare a reactivităţii în reacţiile de adiţie nucleofilă a următorilor compuşi: I. acetaldehida; II. acetofenona; III. formaldehida; IV. propanal; V. propanona; VI. benzofenona.
A. VI, II, IV, I, III, V.
B. III, IV, I, V, II, VI.
C. III, IV, V, I, II, VI.
D. VI, V, II, I, IV, III.
E. VI, II, V, IV, I, III.

44. În cazul anilinei ca urmare a conjugării electronilor p neparticipanţi ai azotului cu electronii pi π ai nucleului aromatic.

Scanned with OKEN Scanner

a-scade densitatea de electroni la nucleul aromatic
b-scade densitatea de electroni la gruparea aminică
c-creşte densitatea de electroni la nucleul aromatic
d-creşte densitatea de electroni la gruparea aminică

A. a
B. a, d
C. c
D. d
E. b

45. Care este compusul care prin oxidare cu $KMnO_4$ în H_2SO_4 dă acidul adipic, iar prin oxidare cu $KMnO_4$ în mediu slab bazic formează 1,2-ciclohexandiol ?

A. ciclohexanul
B. benzenul
C. ciclohexanol
D. 3-hexena
E. ciclohexena

46. Prin analiza polarimetică se determină că derivatul monohalogenat ce conţine 38,378% clor are [alfa] pozitiv. Prin tratarea cu soluţie bazică şi fierbere, se obţine un compus cu [alfa] negativ. Ştiind că pentru formula moleculară a derivatului halogenat cifra de nesaturare este zero,care este formula structurală a derivatului halogenat ?

A. 2-clor-propan
B. clorura de n-butil
C. clorura de terţ-butil
D. 2-clor-butan
E. clorura de sec-butil

47. Acidul metil malonic poate fi transformat într-un compus cu carbon asimetric prin:

A. decarboxilare
B. esterificare cu un mol alcool
C. prin tratare cu anilina mol/mol
D. prin transformare în monoamidă
E. nu se poate transforma în compus cu C asimetric prin reacţiile indicate mai sus

48. Acidul butanoic este un acid:

a-mai tare
b-mai slab
c-cu aceeaşi tărie ca acidul izobutanoic

Acidul 3-butenoic este un acid;

d-mai tare
e-mai slab
f-cu aceeaşi tărie ca acidul 4-pentenoic

A. f
B. c

Scanned with OKEN Scanner

C. b,e
D. a
E. d

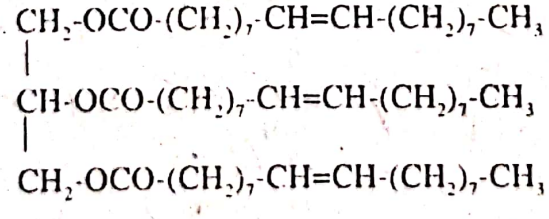
49. Are loc condensarea aldolică a 2,2-dimetil-propanalului cu acetaldehida, urmată de hidrogenare. Ce produs se obține ?
A. 3,4-dimetil-1,3-pentandiol
B. 2,4-dimetil-1,4-pentandiol
C. 4,4-dimetil-1,3-pentandiol
D. 2,3-dimetil-1,4-pentandiol
E. 2,2-dimetil-1,4-pentandiolul

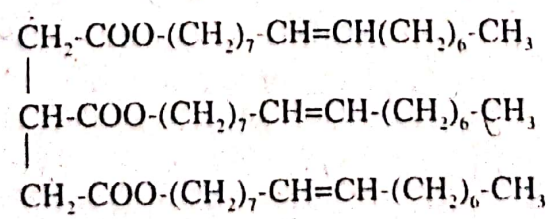
50. Care din următoarele substanțe se pot purifica prin sublimare:
a-benzen
b-naftalina
c-acid benzoic
d-benzoat de metil
e-etanol
A. a
B. b
C. d
D. e
E. c

51. Cantitatea cea mai mare de NaOH/g de acid se consumă în reacția cu:
A. acid formic
B. acidacetic
C. acid oxalic
D. acid malonic
E. acid propionic

52. La identificarea azotului în compușii organici se pot folosi reacții de culoare:
A. cu formarea unui colorant azoic
B. cu formarea albastrului de Berlin
C. azotul nu se poate identifica prin reacții de culoare
D. cu formare de $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
E. cu formare de $Na[Fe(CN)_6]$

53. Care dintre următoarele structuri corespund tri-oleinei:

A.


B.


Scanned with OKEN Scanner

C. CH_2-OOC-$(CH_2)_{16}$-CH_3
|
CH-OOC-$(CH_2)_{16}$-CH_3
|
CH_2-OOC-$(CH_2)_{16}$-CH_3

D. CH_2-OOC-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-CH_3
|
CH-OOC-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-CH_3
|
CH_2-OOC-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-CH_3

E. nici o structură nu e corectă

54. În comparație cu acidul acetic, acidul malonic este:
A. un acid mai slab
B. un acid mai tare în treapta a doua de ionizare
C. un acid mai tare în prima treapta de ionizare și mai slab în treapta a doua
D. un acid mai slab în prima treaptă de ionizare și mai tare în a doua de ionizare
E. un acid mai tare atât în prima treapta de ionizare cât și în a doua

55. Ce cantitate de apă se consumă pentru a obține 2 moli acid adipic din dinitrilul acidului adipic ?
A. 180g apă
B 144g apă
C. 216g apă
D. 288g apă
E. 360g apă

56. Atomul de carbon care face parte din dubla legătură are o hibridizare:
A. sp^4
B. sp^1
C. sp
D. sp^2
E. atomul de carbon nu este hibridizat în dubla legătură.

Scanned with OKEN Scanner

UMF SIBIU, MEDICINĂ GENERALĂ

septembrie 1994

1. Prin ce tip de reacţii se realizează oxidarea alcanilor:
   a. reacţii de eliminare
   b. reacţii de adiţie radicalică
   c. reacţii de transpoziţie
   d. reacţii de substituţie radicalică
   e. reacţii de substituţie electrofilă
2. Se ard complet un alcan, o alchenă şi o alchină, fiecare cu câte 2 atomi de carbon în moleculă. În care caz raportul de combinare dintre hidrocarbură şi oxigen este de 1:2 (exprimat în volume)?
   a. numai în cazul alcanului
   b. numai în cazul alchenei
   c. numai în cazul alchinei
   d. în cazul alchenei şi alchinei
   e. în nici unul dintre cele trei cazuri
3. Alcanii pot prezenta izomerie:
   a. de poziţie
   b. de catenă
   c. de poziţie şi de catenă
   d. geometrică
   e. de catenă şi geometrică
4. Care din şirurile de mai jos conţin doar atomi sau grupări de atomi capabile să provoace efecte electromere statice respingătoare de electroni:
   a. $-NH_2$; -Cl; -OH; -OR
   b. =S; -O; -NO; -I;
   c. $-NO_2$; =NR; $-NH_2$; -F;
   d. -Br; -NHCOR; -COOH; NO;
   e. =O; =NR; $=CR_2$; -OH.
5. Prin halogenarea fotochimică a metanului cu un amestec de Cl_2 şi Br_2 numarul derivaţilor halogenaţi micşti care poţ rezulta este:
   a. 4
   b. 5
   c. 6
   d. 7
   e. 8
6. Reacţia de identificare a acetilenei în prezenţa etenei se face cu:
   a. apă de brom
   b. soluţie alcalină de $KMnO_4$
   c. soluţie de $K_2Cr_2O_7$ în H_2SO_4
   d. formarea sării de Cu (I) explozivă
   e. brom în tetraclorură de carbon
7. Acetilena, etena sau etanul se dizolvă în apă?

Scanned with OKEN Scanner

a. acetilena
b. etena
c. etanul
d. cele trei substanțe sunt complet insolubile în apă, fiind hidrocarburi
e. toate cele trei substanțe sunt puțin solubile în apă

8. Oxidarea metanului, în prezența oxizilor de azot, produce:
a. metanol
b. formaldehida
c. gaz de sinteză
d. negru de fum
e. acid cianhidric

9. Indicați care este hidrocarbura saturată cu cel mai mic număr de atomi de carbon cu activitate optică
a. pentan
b. 2 metilbutan
c. 2,2 dimetilpentan
d. 3 metil hexan
e. 3,3 dimetilpentan

10. Acidul α brom α'hidroxisuccinic prezintă un număr de izomeri optic activi egal cu:
a. 4
b. 2
c. 3
d. 6
e. nu prezintă izomeri optici

11. Un compus cu formula moleculară $C_4H_{11}Cl$ prin hidroliză se transformă într un compus $C_4H_{12}O$. Aceasta prin deshidratare și apoi prin oxidare energică trece în butanonă, CO_2 și H_2O. Care este structura compusului inițial?
a. $CH_3-CH_2-CHCl-CH_2CH_3$
b. $CH_3-CH_2-CH_2-CHCl-CH_3$
c. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-Cl$
d. $Cl\,CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
e. $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

12. Indicați o reacție de recunoaștere a amidonului:
a. cu ionul feric
b. cu ionul feros
c. cu reactivul Schweizer
d. cu sulfatul de cupru
e. cu soluție de iod

13. Câți alcooli secundari corespund formulei moleculare $C_5H_{12}O$?
a. 2
b. 3
c. 5
d. 4
e. 6

14. Care din produșii enumerați se folosesc la obținerea matasii artificiale?
a. clorura de vinil
b. trinitratul de celuloza
c. mononitratul de celuloza
d. cloroprenul
e. xantogenatul de celuloză

15. Care din afirmația de mai jos este corectă?
a. alcoolii au aciditate mai mare decât fenolii
b. fenolul are aciditate mai mare decât acizii dicarboxilici
c. fenolul are aciditate mai mică decât acidul carbonic
d. acidul formic are aciditate mai mică decât fenolul
e. aciditatea fenolului este mai mare ca a acidului acetic

16. Ciclohexena poate fi oxidata cu $K_2Cr_2O_7$ în prezența acidului sulfuric formând acidul adipic. Care este raportul molar ciclohexena: $K_2Cr_2O_7$ în reacție:
a. 1:1
b. 4:3
c. 1:4
d. 3:4
e. 1:3

17. Celuloza este o substanța solida, solubilă în:
a. solvenți organici
b. apa
c. hidroxid de sodiu
d. hidroxid tetraaminocupric
e. hidroxid diaminoargentic

18. Câți izomeri optici are valina?
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. nici unul

19. Acilarea aminoacizilor cu CH_3CO-Cl are loc printr-un mecanism:
a. SE
b. SN
c. SR
d. AN
e. nici unul

20. Hidroxidul glicozidic se găsește legat de carbonul din:

Scanned with OKEN Scanner

a. poziţia 2 a fructozei şi poziţia 1 a glucozei
b. poziţia 1 a fructozei şi poziţia 2 a glucozei
c. poziţia 2 a fuctozei şi poziţia 6 a fructozei
d. poziţia 1 a glucozei şi poziţia 1 a fructozei
e. nici una din afirmaţiile de mai sus nu este corectă

21. Care dintre aminoacizii enumeraţi nu conţin carbon asimetric?
a. α alanina
b. serina
c. valina
d. glicina
e. lisina

22. În seria compuşilor halogenaţi CH_3CH_2Cl(I), C_6H_5Cl(II), $(CH_3)_3CCl$(III) reacţia de hidroliză se petrece mai uşor în ordinea:
a. II < I < III
b. III < II < I
c. doar unul hidrolizează
d. I < II < III
e. nici un răspuns nu este corect

23. Prin metilarea anilinei cu exces de clorură de metil se obţine:
a. amestec de orto şi para aminotoluen
b. N-metilanilină
c. N, N-dimetilanilină
d. clorură de trimetilfenilamoniu
e. 2, 4, 6-trimetilanilină

24. Care dintre următoarele substanţe nu pot fi adiţionate la formaldehidă?
a. acetaldehida
b. fenolul
c. clorul
d. apa
e. bisulfit de sodiu

25. Se dă reacţia

$(CH_3)_3CBr + CH_3\text{-}COOAg \rightarrow CH_3\text{-}COOC(CH_3)_3 + AgBr$

Tipul reacţiei este:
a. SE
b. SN
c. T
d. AE
e. AN

26. Oxidarea xilenilor se realizează:
I. cu agenţi oxidanţi $KMnO_4(H_2SO_4)$
II. cu oxigen din aer în prezenţa V_2O_5 la temperatură ridicată
III. cu oxigen la temperaturi joase
IV. cu oxigen din aer în prezenţa sărurilor de mangan, cobalt şi temperatură ridicată

Scanned with OKEN Scanner

V. cu apă de brom

a. I, II, III
b. II, III, IV
c. I, II, IV
d. I, III, V
e. II, III, V

27. 1, 4 difenil 1, 3 butandiena are:
a. 4 izomeri geometrici
b. 4 izomeri optici
c. 3 izomeri geometrici
d. 2 izomeri optici
e. forme mezo

28. Obținerea etanolului plecând din acetilenă este un procedeu interesant din punct de vedere tehnic, însă nu este economic. Acest procedeu include:
a. AE, T, AR
b. AE, T, AE
c. AN, AR, AE
d. AR, T, AN
e. nu poate fi obținut astfel

29. Comparând aciditatea următorului grup de fenoli: p-nitrofenol (I), fenol (II), p-crezol (III), 2, 4-dinitrofenol (IV), p-clorfenol (V), care este ordinea descrescătoare a acesteia?
a. IV > V > II > III > I
b. IV > II > V > III > I
c. IV > I > V > II > III
d. IV > III > V > I > II
e. IV > V > I > II > III

30. Diamida acidului adipic are următoarea formulă:
a. $H_2N\text{-}(CH_2)_4\text{-}NH_2$
b. $H_2N\text{-}(CH_2)_6\text{-}NH_2$
c. $H_2N\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}(CH_2)_4\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}NH_2$
d. $HOOC\text{-}(CH_2)_4\text{-}COOH$
e. $HO\text{-}(CH_2)_4\text{-}HO$

31. Alcoolii hidroxibenzilici se obțin prin:
a. hidroliza clorurii de benzil
b. hidrogenarea benzaldehidei
c. condensarea fenolului cu formaldehida în mediu acid
d. condensarea fenolului cu formaldehida în mediu bazic
e. hidroliza clorurii de fenil

32. Indicați compusul A din șirul reacțiilor de mai jos:

Scanned with OKEN Scanner

$$A+HCl \xrightarrow[-H_2O]{} B \xrightarrow[-KCl]{KCN} C \xrightarrow{2H_2/cat.} D \xrightarrow[-H_2O;-N_2]{HONO} CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$$

a. etenă
b. propenă
c. etanol
d. metanol
e. izobutenă

33. Se consideră transformările chimice

$A+F \xrightarrow{h\nu} B+C$

$2A+2F \xrightarrow{FeCl_3} D+E+2C$

$A+2F \xrightarrow{h\nu} G+2C$

$D+E+2F \xrightarrow{FeCl_3} 2I+2C$

Dacă substanța "B" este un compus monoclorurat aromatic cu 28% clor atunci "I" va fi:

a. clorură de benzil
b. clorură de benziliden
c. 2,6-diclortoluenul
d. 2,4 diclortoluenul
e. fenil triclor metanul

34. Se dă următorul șir de transformări:

$$A \xrightarrow{\text{nitrare}} B \xrightarrow{\text{reducere}} C \xrightarrow{+D} E + F$$

Știind că A este cea mai simplă hidrocarbură aromatică, D un derivat funcțional al acidului F, iar F al doilea termen în seria acizilor monocarboxilici saturați, rezultă că formula substanței E este:

a. $H_3C\text{-}CO\text{-}NH\text{-}C_6H_5$
b. $H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}CO\text{-}CH_3$
c. $C_6H_5\text{-}NH\text{-}COO\text{-}CH_3$
d. $H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}CH_2\text{-}CHO$
e. $O{=}C(H_2N)\text{-}C_6H_4\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

35. Două hidrocarburi nesaturate A și B cu masa moleculară 82 formează prin oxidare acizi dicarboxilici saturați. Acidul C obținut din substanța A are cu doi atomi de carbon mai mult decât acidul D obținut din substanța B; hidrocarburile sunt izomere. Substanțele A și B sunt următoarele:

a. hexenă (A) și butenă (B)
b. hexină (A) și butină (B)
c. ciclohexena (A) și 1, 5 hexadiena (B)
d. heptena (A) și pentena (B)
e. nici un răspuns nu este corect

Scanned with OKEN Scanner

36. Un amestec echimolar de doi monoalcooli degajă în reacție cu sodiul 224 l hidrogen. Unul din alcooli are raportul de masă C:H:O=3:1:4, iar cel de al doilea are raportul de masă C:H:O=12:3:8. Alcoolul superior respectiv este:

a. metanol
b. propanol
c. etanol
d. alcool alilic
e. butanol

37. O hidrocarbură conține 92,3% carbon. Știind că 600 ml din vaporii ei cântăresc 1,3 g la 87°C și 0,82 atm, să se stabilească formula ei moleculară (mase atomice C=12, H=1, R=0,082 l atm/molK):

a. C_2H_2
b. C_4H_4
c. C_3H_4
d. C_6H_6
e. C_5H_6

38. Una din metodele de preparare ale alfa-naftolului pornește de la naftalina care se sulfonează cu acid sulfuric la aproximativ 100°C. Se neutralizează acidul sulfonic și apoi prin topire alcalină se obțin naftolii. Știind că s-au obținut 2760 kg naftalin sulfonat de sodiu, care este cantitatea de acid sulfuric 90% folosită știind că se ia acidul într-un exces de 10%. (Mase atomice C=12, H=1, O=16, S=32, Na=23)

a. 1293,6 kg
b. 1176,0 kg
c. 1306,6 kg
d. 1437,3 kg
e. 1164,0 kg

39. 6 grame de acid organic saturat sunt neutralizate total de 100 ml soluție NaOH 1N. Se cere să se stabilească formula și denumirea acidului:

a. HCOOH, acid formic
b. CH_3-COOH, acid acetic
c. CH_3-CH_2-COOH, acid propionic
d. CH_3-CH_2-CH_2-COOH- acid butanoic
e. CH_3-CH(-CH_3)-COOH, acid izobutanoic

40. Se consideră schema:

$$C_6H_6 + C_3H_5OCl \xrightarrow[HCl]{AlCl_3} X \xrightarrow{2(H)} Y \xrightarrow[-H_2O]{} Z$$

Z va fi:

a. propil benzen
b. izopropil benzen
c. 1 fenil 1 propena
d. 2 fenil propena
e. alil benzen

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE HALOGENARE"

Tip I	
1	C
2	D
3	E
4	B
5	A
6	C
7	D
8	B
9	E
10	D
11	C
12	A
13	B
14	E
15	C
16	D
17	B
18	A
19	E
20	D
21	C
22	A
23	B
24	E
25	C

Tip II	
1	B
2	C
3	A
4	D
5	D
6	A
7	B
8	E
9	C
10	D
11	B
12	A
13	C
14	E
15	A
16	B
17	C
18	C
19	B
20	C
21	B
22	D
23	E
24	A
25	C

Tip III	
1	A
2	E
3	C
4	D
5	B
6	D
7	A
8	E
9	C
10	A
11	B
12	C
13	D
14	B
15	C

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE NITRARE"

Tip I	
1	C
2	C
3	B
4	B
5	E
6	C
7	B
8	B
9	A
10	D
11	D
12	B
13	B
14	C
15	E
16	A
17	C
18	B
19	D
20	B
21	A
22	C
23	C
24	A
25	D

Tip II	
1	B
2	A
3	A
4	E
5	D
6	A
7	A
8	B
9	A
10	B
11	D
12	D
13	A
14	A
15	A
16	B
17	D
18	D
19	A
20	B
21	B
22	B
23	C
24	E
25	A

Tip III	
1	D
2	E
3	B
4	D
5	A
6	D
7	B
8	A
9	C
10	D
11	B
12	C
13	C
14	C
15	D

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE SULFONARE"

Tip I	
1	B
2	C
3	A
4	D
5	E
6	D
7	B
8	E
9	C
10	A
11	D
12	B
13	C
14	E
15	A
16	B
17	D
18	C
19	E
20	B
21	A
22	D
23	C
24	E
25	A

Tip II	
1	E
2	B
3	A
4	C
5	B
6	A
7	E
8	A
9	E
10	C
11	B
12	A
13	D
14	C
15	E
16	A
17	B
18	D
19	C
20	B
21	A
22	C
23	B
24	E
25	C

Tip III	
1	A
2	D
3	C
4	E
5	A
6	B
7	D
8	C
9	D
10	A
11	B
12	C
13	E
14	D
15	D

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE ALCHILARE"

Tip I	
1	B
2	D
3	C
4	E
5	A
6	B
7	D
8	C
9	E
10	A
11	B
12	D
13	D
14	B
15	E
16	C
17	A
18	D
19	B
20	C
21	C
22	E
23	D
24	A
25	B

Tip II	
1	A
2	D
3	C
4	C
5	B
6	A
7	C
8	E
9	B
10	A
11	E
12	C
13	A
14	E
15	B
16	C
17	A
18	D
19	D
20	B
21	C
22	E
23	D
24	B
25	C

Tip III	
1	A
2	B
3	D
4	B
5	C
6	E
7	A
8	D
9	E
10	B
11	A
12	C
13	B
14	A
15	A

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACȚIA DE HIDROLIZĂ"

Tip I	
1	D
2	E
3	B
4	C
5	A
6	D
7	E
8	C
9	D
10	B
11	A
12	E
13	C
14	B
15	D
16	A
17	C
18	B
19	E
20	D
21	C
22	A
23	B
24	C
25	E

Tip II	
1	A
2	D
3	E
4	A
5	C
6	B
7	D
8	E
9	A
10	C
11	B
12	D
13	A
14	B
15	A
16	E
17	C
18	D
19	B
20	C
21	D
22	A
23	B
24	C
25	D

Tip III	
1	A
2	C
3	D
4	B
5	A
6	C
7	D
8	B
9	E
10	D
11	B
12	A
13	C
14	D
15	E

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE OXIDARE"

Tip I	
1	C
2	E
3	B
4	D
5	C
6	A
7	D
8	B
9	C
10	A
11	E
12	D
13	C
14	B
15	D
16	A
17	E
18	C
19	B
20	A
21	D
22	C
23	B
24	A
25	E

Tip II	
1	E
2	A
3	C
4	B
5	D
6	E
7	A
8	D
9	B
10	E
11	C
12	E
13	B
14	A
15	E
16	E
17	C
18	E
19	B
20	D
21	C
22	B
23	C
24	A
25	D

Tip III	
1	B
2	C
3	B
4	D
5	A
6	B
7	C
8	A
9	A
10	D
11	C
12	B
13	B
14	A
15	D

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE HIDROGENARE"

Tip I	
1	B
2	C
3	C
4	A
5	B
6	D
7	B
8	E
9	B
10	D
11	B
12	E
13	C
14	D
15	D
16	C
17	A
18	A
19	C
20	D
21	A
22	C
23	E
24	B
25	A

Tip II	
1	B
2	A
3	C
4	D
5	E
6	A
7	E
8	D
9	A
10	E
11	D
12	B
13	A
14	E
15	A
16	A
17	A
18	E
19	A
20	D
21	C
22	B
23	A
24	C
25	B

Tip III	
1	A
2	D
3	A
4	C
5	C
6	A
7	B
8	C
9	A
10	D
11	D
12	C
13	D
14	C
15	D

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE REDUCERE"

Tip I	
1	D
2	E
3	C
4	E
5	C
6	E
7	D
8	B
9	B
10	C
11	B
12	C
13	D
14	C
15	A
16	D
17	D
18	B
19	B
20	B
21	E
22	D
23	A
24	A
25	D

Tip II	
1	E
2	C
3	A
4	B
5	A
6	A
7	E
8	D
9	B
10	D
11	A
12	A
13	C
14	E
15	E
16	A
17	A
18	D
19	D
20	D
21	C
22	D
23	D
24	D
25	A

Tip III	
1	A
2	B
3	A
4	A
5	C
6	A
7	A
8	D
9	B
10	A
11	B
12	D
13	B
14	C
15	A

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE DIAZOTARE"

Tip I	
1	B
2	E
3	D
4	A
5	B
6	C
7	D
8	C
9	D
10	C
11	C
12	A
13	D
14	C
15	E
16	D
17	A
18	C
19	B
20	E
21	C
22	B
23	C
24	E
25	C

Tip II	
1	E
2	D
3	A
4	B
5	C
6	B
7	C
8	B
9	A
10	C
11	C
12	B
13	D
14	D
15	A
16	D
17	E
18	E
19	D
20	B
21	B
22	D
23	E
24	A
25	A

Tip III	
1	D
2	A
3	D
4	A
5	D
6	D
7	D
8	D
9	D
10	B
11	C
12	A
13	A
14	D
15	D

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE CONDENSARE"

Tip I	
1	D
2	B
3	B
4	E
5	C
6	D
7	C
8	D
9	D
10	E
11	D
12	B
13	C
14	A
15	C
16	D
17	B
18	C
19	D
20	B
21	D
22	C
23	C
24	B
25	C

Tip II	
1	D
2	D
3	A
4	A
5	D
6	A
7	D
8	A
9	C
10	A
11	A
12	B
13	A
14	B
15	B
16	B
17	B
18	B
19	C
20	E
21	E
22	E
23	C
24	E
25	D

Tip III	
1	A
2	B
3	C
4	A
5	C
6	A
7	D
8	D
9	A
10	A
11	B
12	D
13	C
14	C
15	D

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE POLICONDENSARE"

Tip I	
1	E
2	E
3	C
4	D
5	A
6	D
7	A
8	B
9	B
10	C
11	C
12	D
13	E
14	E
15	B
16	C
17	B
18	C
19	B
20	D
21	C
22	D
23	C
24	C
25	A

Tip II	
1	A
2	A
3	E
4	A
5	D
6	A
7	A
8	A
9	B
10	C
11	D
12	B
13	D
14	A
15	A
16	C
17	E
18	A
19	B
20	D
21	A
22	C
23	A
24	A
25	A

Tip III	
1	C
2	A
3	D
4	A
5	A
6	D
7	A
8	A
9	D
10	C
11	C
12	A
13	A
14	C
15	C

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI LA TESTELE DE LA "REACŢIA DE POLIMERIZARE"

Tip I	
1	E
2	A
3	A
4	B
5	B
6	B
7	A
8	B
9	E
10	B
11	E
12	C
13	D
14	C
15	C
16	B
17	D
18	C
19	C
20	B
21	E
22	C
23	A
24	A
25	E

Tip II	
1	B
2	E
3	B
4	A
5	E
6	A
7	B
8	E
9	C
10	B
11	E
12	B
13	A
14	A
15	A
16	A
17	A
18	A
19	C
20	E
21	C
22	E
23	B
24	E
25	A

Tip III	
1	C
2	B
3	A
4	A
5	C
6	B
7	A
8	A
9	A
10	A
11	A
12	A
13	C
14	A
15	C

Scanned with OKEN Scanner

CODUL DE SOLUŢIONARE A TESTELOR-GRILĂ

TESTE DE TIP I (cu complement simplu)

Se oferă cinci răspunsuri notate A, B, C, D şi E, din care trebuie să se aleaga **un singur răspuns corect.**

TESTE DE TIP II (cu complement grupat)

Se oferă patru răspunsuri notate cu a, b, c şi d. Se va răspunde cu:

A -dacă numai soluţiile a, b şi c sunt corecte;
B -dacă numai soluţiile a şi c sunt corecte
C - dacă numai soluţiile b şi d sunt corecte
D -dacă numai soluţia d este corectă
E - dacă toate soluţiile sunt corecte sau toate sunt false.

TESTE DE TIP III (cu relaţie cauză-efect)

Se oferă o frază care cuprinde două afirmaţii. Se va răspunde cu:

A -dacă ambele afirmaţii sunt corecte şi există între ele o relaţie cauză-efect;
B -dacă ambele afirmaţii sunt corecte dar între ele nu există o relaţie cauză-efect;
C -Dacă afirmaţia 1 este corectă şi afirmaţia 2 este falsă
D -Dacă afirmaţia 1 este falsă şi afirmaţia 2 este corectă
E - dacă ambele afirmaţii sunt false.

Scanned with OKEN Scanner

Anexa nr. 2

Nr. crt.	Denumirea elementului	Simbol chimic	Numărul atomic Z	Masa atomică relativă *)	Masa atomică rotunjită
1	Aluminiu	Al	13	26,980	27
2	Argint	Ag	47	107,900	108
3	Argon	Ar	18	39,950	40
4	Aur	Au	79	197,000	197
5	Azot	N	7	14,010	14
6	Bariu	Ba	56	137,300	137
7	Bismut	Bi	83	209,000	209
8	Bor	B	5	10,810	11
9	Brom	Br	35	79,900	80
10	Cadmiu	Cd	48	112,400	112
11	Calciu	Ca	20	40,080	40
12	Carbon	C	6	12,010	12
13	Cesiu	Cs	55	132,900	133
14	Clor	Cl	17	35,450	35,5
15	Cobalt	Co	27	58,980	59
16	Crom	Cr	24	52,000	52
17	Cupru	Cu	29	63,550	64
18	Fier	Fe	26	55,850	56
19	Fluor	F	9	19,000	19
20	Fosfor	P	15	30,970	31
21	Germaniu	Ge	32	72,590	73
22	Heliu	He	2	4,003	4
23	Hidrogen	H	1	1,008	1
24	Iod	I	53	126,900	127
25	Iridiu	Ir	77	192,200	192
26	Kripton	Kr	36	83,800	84
27	Litiu	Li	3	6,941	7
28	Magneziu	Mg	12	24,310	24
29	Mangan	Mn	25	54,940	55
30	Mercur	Hg	80	200,600	201
31	Molibden	Mo	42	95,940	96

Scanned with OKEN Scanner

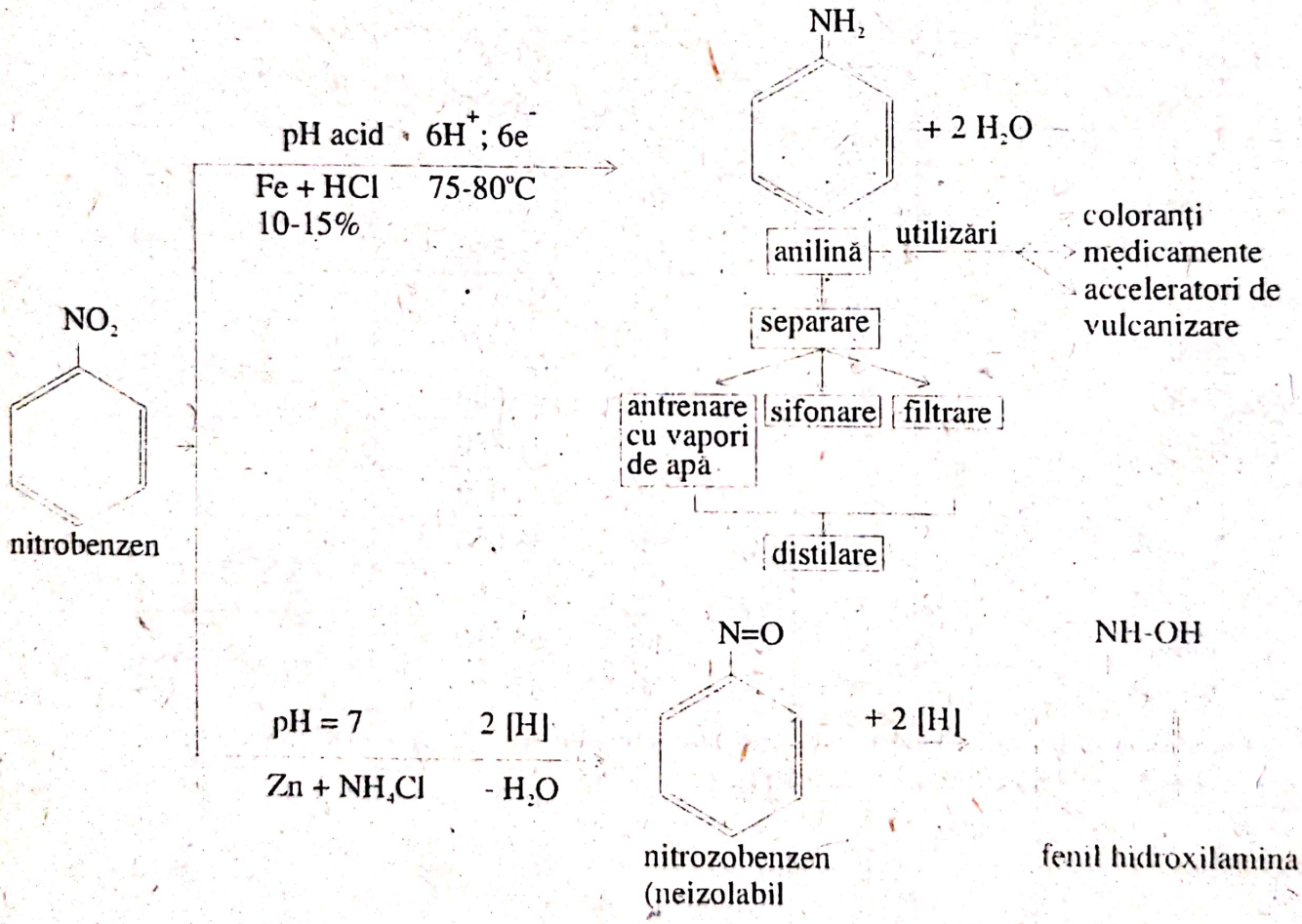
32	Neon	Ne	10	20,180	20
33	Nichel	Ni	28	58,690	59
34	Oxigen	O	8	16,000	16
35	Platină	Pt	78	195,100	195
36	Plumb	Pb	82	207,200	207
37	Poloniu	^{210}Po	84	210,000	210
38	Potasiu	K	19	39,100	39
39	Radiu	^{226}Ra	88	226,000	226
40	Rubidiu	Rb	37	85,470	85
41	Seleniu	Se	34	78,960	79
42	Siliciu	Si	14	28,090	28
43	Sodiu	Na	11	22,990	23
44	Staniu	Sn	50	118,700	119
45	Stibiu	Sb	51	121,800	122
46	Stronțiu	Sr	38	87,620	88
47	Sulf	S	16	32,070	32
48	Telur	Te	52	127,600	128
49	Titan	Ti	22	47,880	48
50	Thoriu	Th	90	232,000	232
51	Uraniu	U	92	238,000	238
52	Xenon	Xe	54	131,300	131
53	Zinc	Zn	30	65,390	65
54	Wolfram	W	74	183,900	184

*) Masele atomice indicate în acest tabel sunt cele care au fost adoptate de *Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată* în 1983

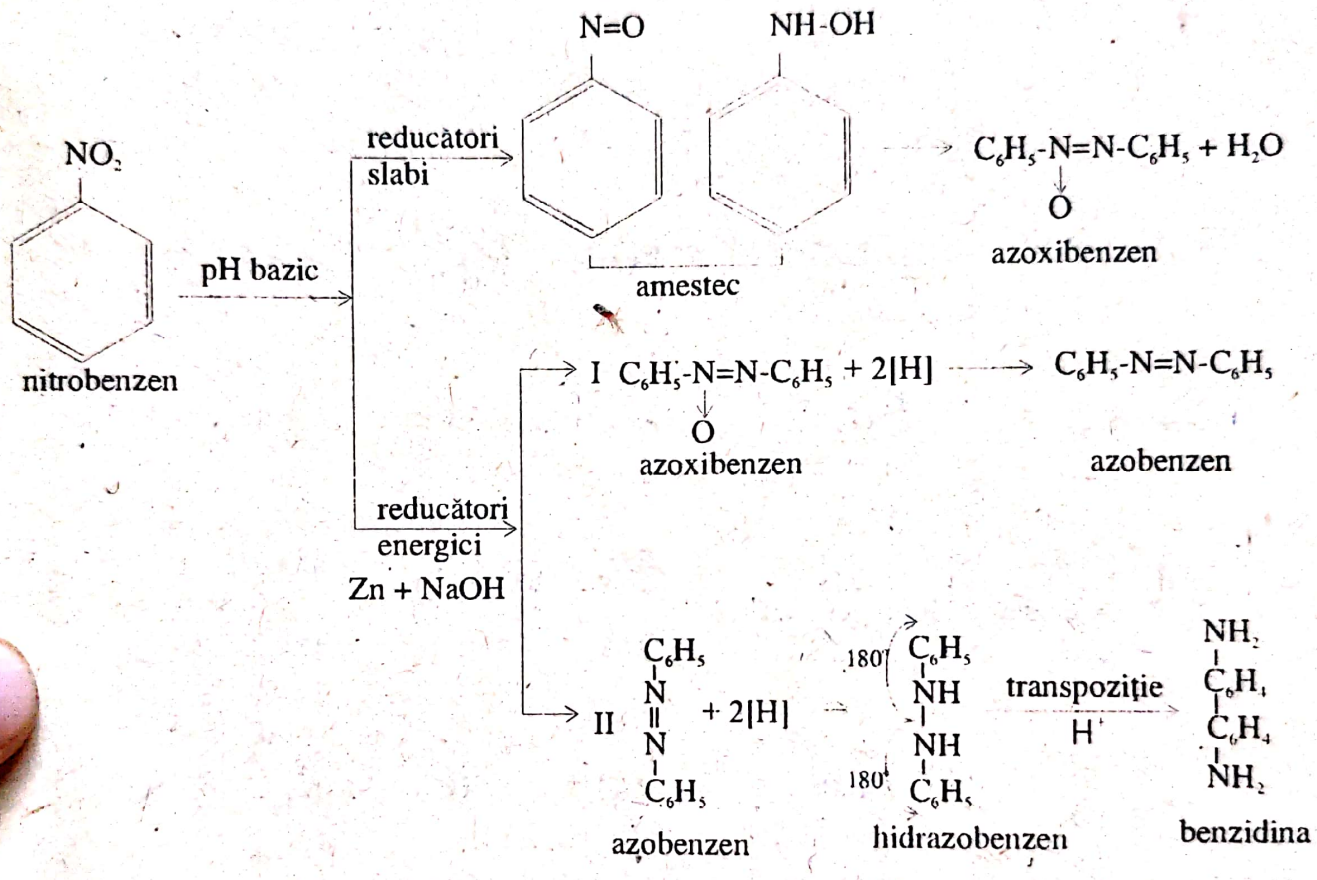
Scanned with OKEN Scanner

Anexa nr. 3

SCHEMA REDUCERII NITROBENZENULUI



Scanned with OKEN Scanner

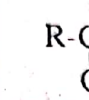
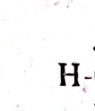
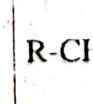


$$Zn + 2\,H_2O + 2\,NaOH \rightarrow \underset{\text{tetrahidroxizincat de Na}}{Na_2[Zn(OH)_4]} + 2\,[H]$$

REACTIVITATEA GRUPELOR FUNCŢIONALE FAŢĂ DE AGENŢII REDUCĂTORI

Nr. crt.	GRUPAREA	Produsul de reacţie	H_2 / cataliz.	$LiAlH_4$	Li, Na/alcool	Alţi agenţi reducători
1.	>C=C<	H-C-C-H	DA	–	–	–
2.	-C≡C-	H>C=C<H	Rapid	DA Pd/Pb^{+2}	trans	
3.	-C≡C-	H, H, -C-C-, H, H	Rapid cis	–	–	–
4.	R-X - primar - secundar - terţiar	R-H hidrogenoliza	DA DA	DA –	DA DA	– –
5.	R-O-R' R-O-H	R-H	NU	NU	NU	NU
6.	Ar-C-OH -O-R -NR_2	Ar-C-H + HOH / ROH / R_2NH	DA	–	DA	–
7.	H>C-C<H, O	-C-C-, H, OH, H	DA	DA	DA	
8.	$R-NO_2$ $Ar-NO_2$	$R-NH_2$ $Ar-NH_2$	Rapid H_2/Pt	DA conduce la amestecuri complexe de produşi	DA	Zn / H^+ Sn / H^+ $Sn; Zn / H^+$

Scanned with OKEN Scanner

Nr. crt.	GRUPAREA	Produsul de reacție	H_2 / cataliz.	$LiAlH_4$	Li, Na/alcool	Alți agenți reducători
9.			DA	DA	DA	–
			Lent	DA	DA	–
10.			Lent	DA	–	Sn; Zn/H^+
11.		$R-CH_2-OH$	--	DA	–	BH_3 sau B_2H_6
12.		$R-CH_2-OH$	–	DA	DA	Lent cu BH_3
13.			Rapid	DA	–	Pd
14.		$R-CH_2-N<$	–	DA	–	–
15.	$R-C\equiv N$	$R-CH_2-NH_2$	DA $H2/Pt/H^+$	DA	DA	Na + C_2H_5OH
16.			–	DA	–	–

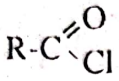
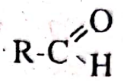
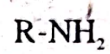
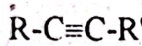
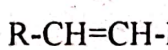
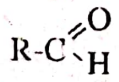
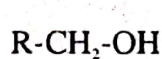
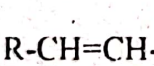
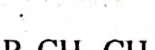
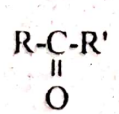
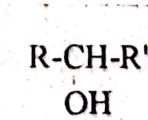
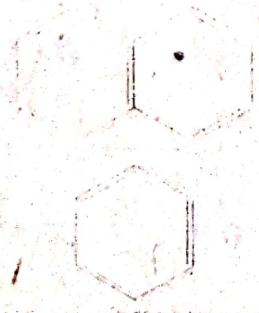
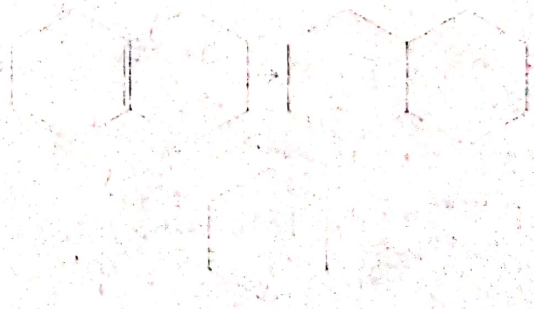
Scanned with OKEN Scanner

Anexa nr. 5

HIDROGENAREA

Reducerea şi hidrogenoliza

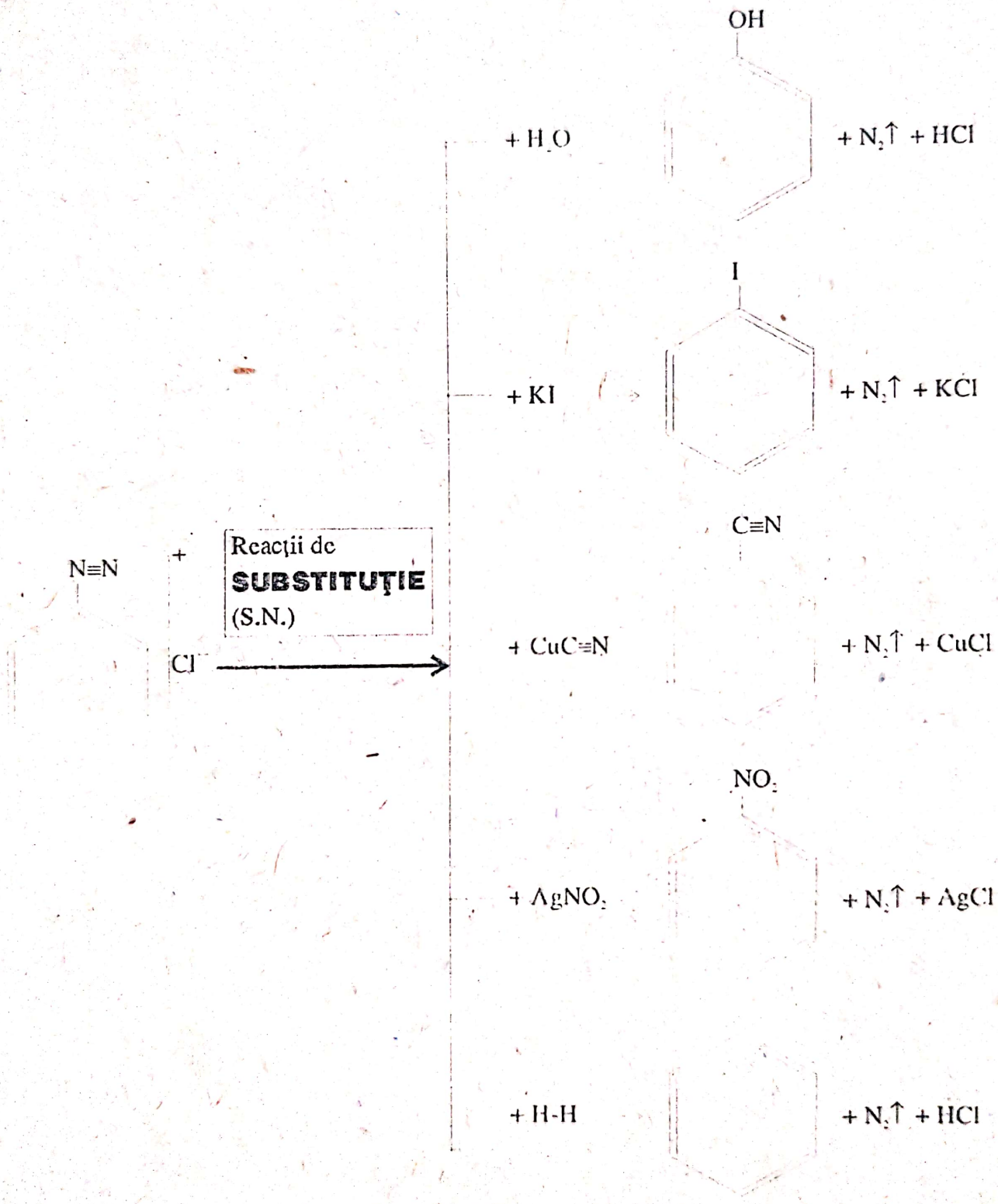
Ordinea reactivităţii substanţelor organice la acţiunea hidrogenului

Grupa asupra căreia acţionează hidrogenul	Produsul de reacţie
	
	
	
	
	
	
	

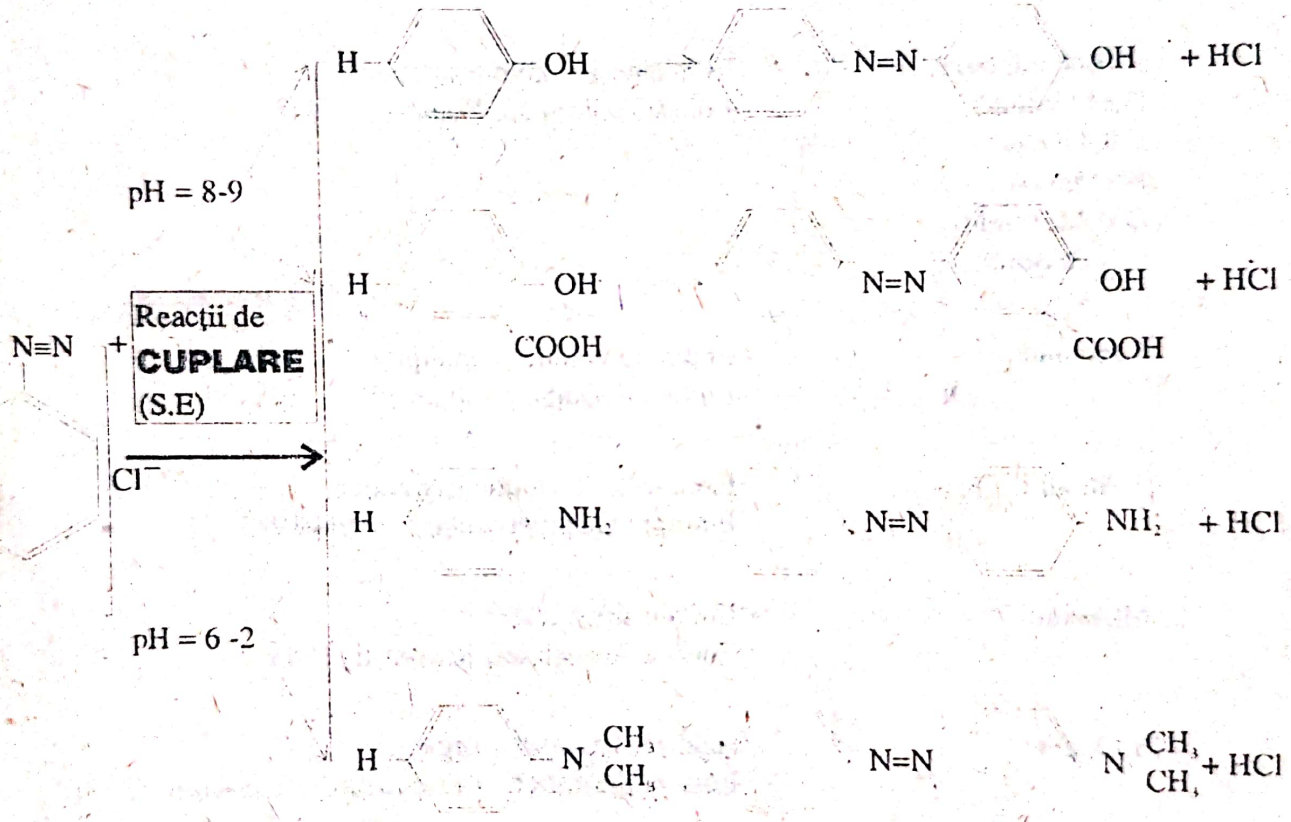
Scanned with OKEN Scanner

Anexa nr. 6

REACŢIILE SĂRURILOR DE DIAZONIU



Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

C.D.Nenițescu - Chimie organică,
Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980

E.Beral, M.Zapan - Chimie organică,
Editura Tehnică, București, 1980

J.B.Hendrickson, D.J.Cram, G.S.Hammond - Chimie organică,
Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1976

R.B.Henderson, D.M.Goldish, E.R.Harris, K.L.Marsi, D.L.Mayfield, C.E.Osborne - Probleme de chimie organică,
Editura Științifică, București, 1973

P.Arnaud - Cours de chimie organique,
Editura "Gauthier-Villars", Paris 1985

P.Arnaud - Exercices de chimie organique,
Editura "Gauthier-Villars", Paris 1985

M.Avram - Chimie organică,
Editura Academiei, București, 1983

S.Mager - Analiza structurală organică
Editura Științifică și Enciclopedică, Bucuresti, 1979

G.Montel, A.Lattes, J-C et M.Heughebaert - Introduction à la chimie structurale,
Editura "Dunod Université", Paris, 1979

M.Laffite - Exercices résolus de chimie,
Editura "Dunod Université", Paris, 1982

Scanned with OKEN Scanner

Ioan Silberg, Cecilia Marian - Chimie organică, Editura "Dacia", Cluj, 1977

F.Badea - Mecanisme de reacţie în chimia organică, Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1971

I.Schiketanz, F.Badea - Chimie organică prin probleme, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1989

R.Nuţiu, A.Tîrnăveanu, R.Vîlceanu - Exerciţii de chimie organică, Editura "Facla", Timişoara, 1974

I.Ionescu, St.Ilie, Lia Cojocaru, Th.Nedelea - Aplicaţii şi probleme de chimie pentru treapta a II-a de liceu, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983

Ilie Ştefan, M.Ionică - Probleme de chimie pentru clasele a IX-a şi a X-a, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1990

F.Urseanu, C.Taraboşanu Mihăilă G.Bogza - Probleme de chimie şi tehnologie chimică, Editura Tehnică, Bucureşti, 1987

C.D.Albu, O.Petrescu, I.Cosma - Chimie, manual, clasa a X-a, Editura Didactică şi Pedagocică, ediţia 1991 şi 1993

C.D.Albu, I.Ionescu, Şt.Ilie - Chimie, manual, clasa a XII-a, Editura Didactică şi Pedagocică, ediţia 1991 şi 1993

*** - Revistele de Fizică şi chimie, editate de Societatea de Ştiinţe fizice şi chimice din România în anii 1990-1994

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

Partea I

Capiltolul 1	-Reacţiile de halogenare în chimia organica	5
	Teste la reacţia de halogenare	12
Capitolul 2	-Reacţia de nitrare în chimia organica	21
	Teste la reacţia de nitrare	25
Capitolul 3	-Reacţia de sulfonare în chimia organica	35
	Teste la reacţia de sulfonare	38
Capitolul 4	-Reacţia de alchilare în chimia organica	48
	Teste la reacţia de alchilare	52
Capitolul 5	-Reacţia de hidroliză în chimia organica	61
	Teste la reacţia de hidroliză	71
Capitolul 6	-Reacţia de oxidare în chimia organica	86
	Teste la reacţia de oxidare	98
Capitolul 7	-Reacţia de hidrogenare în chimia organica	107
	Teste la reacţia de hidrogenare	109
Capitolul 8	-Reacţia de reducere în chimia organica	118
	Teste la reacţia de reducere	121
Capitolul 9	-Reacţia de diazotare în chimia organica	131
	Teste la reacţia de diazotare	133
Capitolul 10	-Reacţia de condensare în chimia organica	143
	Teste la reacţia de condensare	146
Capitolul 11	-Reacţia de policondensare în chimia organica	156
	Teste la reacţia de policondensare	158
Capitolul 12	-Reacţia de polimerizare în chimia organica	167
	Teste la reacţia de polimerizare	169
Partea a II-a	-Subiecte de chimie organica date la concursurile de admitere în învăţământul superior în sesiunile:	178
Septembrie 1993	U.M.F."Carol Davila"Bucureşti	
	-Medicina generală şi stomatologie	180
	-Farmacie, proba de chimie organica	190

Scanned with OKEN Scanner

	Universitatea de ştiinţe agronomice Bucureşti -Medicină veterinară	197
	Universitatea de ştiinţe agricole Bucureşti -Profil agricol, zootehnic şi colegiul agricol	198
	Facultatea de medicină şi farmacie Iaşi	201
	Facultatea de medicină Cluj	217
	Facultatea de medicină Timişoara	229
	Facultatea de medicină veterinară Timişoara	236
	Universitatea de ştiinţe agricole Timişoara. Facultatea de zootehnie şi biotehnologie	236
	Universitatea din Craiova. Facultatea de medicină	237
	Universitatea "Al. I. Cuza" Iaşi, Facultatea de chimie	238
Septembrie 1994	U.M.F."Carol Davila" Bucureşti -Medicină generală şi stomatologie	239
	-Farmacie-proba de chimie organică	250
	-Facultatea de medicină Cluj	258
	U.M.F. Sibiu -Medicină generală	269
	Răspunsuri la testele-grilă pentru capitolele 1-12 inclusiv	276
Anexa nr. 1	-Codul de rezolvare a testelor	288
Anexa nr. 2	-Tabelul elementelor chimice şi masa atomică	290
Anexa nr. 3	-Schema reducerii nitrobenzenului	292
Anexa nr. 4	-Reactivitatea grupelor funcţionale faţă de agenţii reducători	294
Anexa nr. 5	-Ordinea reactivităţii substanţelor organice la acţiunea hidrogenului	296
Anexa nr. 6	-Shema reacţiilor sărurilor de diazoniu	298
	Bibliografie comună pentru autori şi cititori	300

Scanned with OKEN Scanner